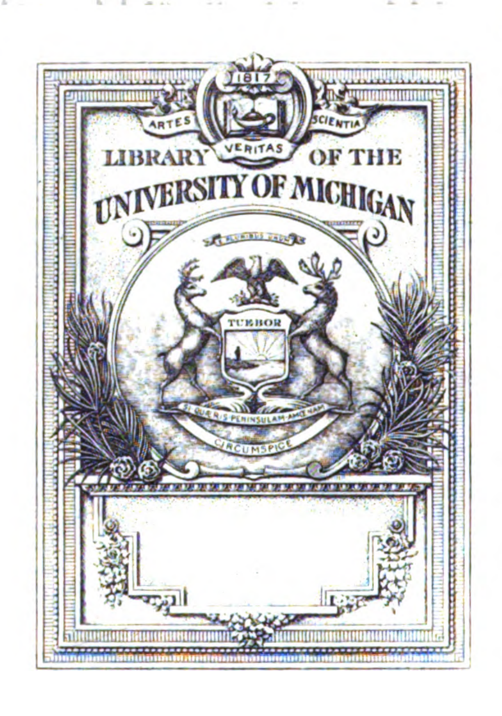

1817
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **M. Rauther**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler**.

EINUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

Mit 2 Tafeln.

Stuttgart.

Druck der Buchdruckerei von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett.

1925.

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten**, sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Anschrift** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart (Württemberg)
Naturaliensammlung.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in **druckfertigem** Zustand jeweils bis **spätestens zum 1. Oktober** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten, zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Naturaliensammlung)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den **Wissenschaftlichen Abenden** regelmäßig zugestellt werden können.

JAHRESHEFTE

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **C. v. Hell**, Prof. Dr. **A. Sauer**, Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**,
Prof. Dr. **M. Rauther**

herausgegeben von

Prof. **J. Eichler.**

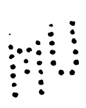
EINUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

Mit 2 Tafeln.

Stuttgart.

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Buchdruckerei Zu Gutenberg.

1925.



Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins, Sammlungsberichte und Nachrufe.

II. Sitzungsberichte.



III. Abhandlungen.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins, Sammlungsberichte und Nachrufe.

77. Hauptversammlung am 28. Juni 1925 zu Stuttgart.

Nachdem eine Anzahl der Versammlungsteilnehmer schon von 9 Uhr vormittags ab der Naturaliensammlung einen Besuch abgestattet und die prächtigen paläontologischen Neuerwerbungen, sowie die neuaufgestellten Abteilungen der zoologischen Sammlung unter Führung der Beamten besichtigt hatte, versammelten sich die in erfreulich großer Anzahl erschienenen Mitglieder und Gäste um 10½ Uhr im Neubau der Technischen Hochschule, dessen mittlerer Hörsaal vom Rektorat der letzteren in dankenswertester Weise dem Verein zur Verfügung gestellt war.

Um 10¾ Uhr eröffnete der stellvertretende Vorsitzende, Prof. Eichler, die Hauptversammlung, indem er unter Hinweis auf den höchst bedauerlichen Verlust, den der Verein erst wenige Wochen vorher durch den unerwarteten Tod seines seitherigen 1. Vorsitzenden, Prof. Dr. Ziegler, erlitten hatte, die Versammelten herzlichst begrüßte und Mitteilungen zu dem bereits bekannt gegebenen Programm der Tagung machte, besonders über den geplanten Besuch der zurzeit in Stuttgart stattfindenden Ausstellung „Das Schwäbische Land" mit ihrer Abteilung „Schwäbische Kunst des 19. Jahrhunderts" und „Jagdausstellung", wofür die Ausstellungsleitungen in dankenswerter Weise Eintrittskarten zu ermäßigten Preisen zur Verfügung gestellt hatten.

Sodann erstattete er den Geschäftsbericht über die Zeit seit der letztjährigen Hauptversammlung, wobei die gesundende Wirkung hervorgehoben wurde, welche die Stabilisierung unserer Währung auf die Finanzen und die Tätigkeit des Vereins ausgeübt hat. Der neufestgesetzte, im Verhältnis zu den Leistungen des Vereins bescheiden zu nennende Vereinsbeitrag von M. 6.—, dessen Einzug nicht ohne Schwierigkeit und leider auch nicht ohne bedauerliche Verluste von Mitgliedern erfolgte, ermöglichte wieder die Herausgabe eines Jahresheftes, das die Magerkeit der letzten Jahrgänge überwunden hat. Die mit dem Hauptband den Mitgliedern zugegangene Beilage über die Hohenloher Moore geht auf den bei der vorjährigen Hauptversammlung ausgesprochenen

Wunsch zurück, daß der Verein sich nicht nur mit der satzungsgemäß von ihm betriebenen Erforschung der Landesnatur, sondern auch mit dem von einer erfolgreichen Erforschung ja geradezu geforderten Schutz und der Erhaltung dieser Natur befassen möge. Diesem Wunsche entsprechend hat sich die Vereinsleitung bereit erklärt, die Naturschutzsache nach Kräften zu unterstützen und zu fördern, und ist mit der staatlichen Stelle für Naturschutz und einigen in gleicher Richtung strebenden Vereinen (Bund für Heimatschutz in Württemberg und Hohenzollern, Bund für Vogelschutz und Deutscher Lehrerverein für Naturkunde) in eine Arbeitsgemeinschaft getreten, die das Ziel verfolgt, aufmerksam über der Natur und dem Landschaftsbild unserer Heimat zu wachen und alle unberechtigten Veränderungen insbesondere Schädigungen derselben mit allen Kräften abzuwehren. In dieser Richtung liegt es nun, den Naturschutzgedanken nach Möglichkeit bei den Vereinsmitgliedern zu wecken und zu erhalten. Dies hofft die Vereinsleitung in Verbindung mit der staatlichen Stelle für Naturschutz durch Herausgabe von Arbeiten zu erreichen, welche die gefährdeten und zu schützenden Naturdenkmäler, sowie die Banngebiete zum Gegenstand haben. Solche Arbeiten sollen in ungezwungener Reihenfolge als Beilagen zu den Jahresheften den Mitgliedern zugehen und es wird die Hoffnung daran geknüpft, daß die Vereinsmitglieder sich an diesen Veröffentlichungen nach Möglichkeit beteiligen.

Weiterhin berichtete Redner über das geistige Leben des Vereins, soweit es sich bei den Versammlungen der Gruppen und Zweigvereine abgespielt hat und sich in den weiter unten folgenden Sitzungsberichten widerspiegelt. Dabei wurde mitgeteilt, daß der bisherige Vorsitzende des Schwarzwälder Zweigvereins, Prof. Dr. Blochmann, sein Amt, das er 23 Jahre hindurch mit treuer Hingabe und anerkanntem Erfolg bekleidet hat, bei der Versammlung am letzten Thomastag niedergelegt und in Prof. Dr. Hennig einen mit freudiger Hoffnung begrüßten Nachfolger gefunden hat. In Anerkennung der hohen Verdienste, die sich Prof. Dr. Blochmann um den Schwarzwälder Zweigverein erworben hat, wurde auf Antrag des Berichterstatters unter allgemeinem Beifall von der Generalversammlung beschlossen, Herrn Prof. Dr. Blochmann zum Ehrenmitglied des Vereins zu ernennen.

Redner gedachte sodann der vom Schwarzwälder Zweigverein am 24. Mai a. c. in Nagold abgehaltenen Gedenkfeier seiner dort erfolgten Gründung vor 50 Jahren und brachte im Hinblick auf die Bedeutung, die der mit unserer Landesuniversität eng verbundene Zweig-

verein für das Leben des Gesamtvereins gewonnen hat, die herzlichsten Wünsche der Generalversammlung für sein ferneres Gedeihen zum Ausdruck.

Nachdem sodann über das Wachstum der Vereinssammlungen berichtet und den an ihm beteiligten Gebern der Dank des Vereins ausgesprochen war, nahm Redner Gelegenheit, auf die reichen Zuwendungen hinzuweisen, die den naturhistorischen Museen und Vereinssammlungen in manchen anderen Städten sowohl an Naturalien wie an Geldmitteln von seiten der an ihrem Gedeihen interessierten Bürgerschaft und Vereinen zufließen, und diese erfreuliche und belebende Unterstützung auch unseren Vereinsmitgliedern und Mitbürgern zur Nachahmung zu empfehlen. Er hob dabei mit Dank hervor, daß die Verwaltung der Stadt Stuttgart, die doch in ihrem Naturalienkabinett eine Anziehungskraft ersten Ranges besitzt, welche allseitiger wohlwollender Pflege wert ist und zurzeit mehr als je bedarf, im letzten Jahr zum erstenmal Mittel aufgewendet, um der Sammlung einige kostbare Schaustücke aus Holzmaden wenigstens leihweise zur Verfügung zu stellen. Mögen diesem ersten Schritt der Förderung noch recht viele weitere nachfolgen und möge das Bestreben nicht erkalten, die Anziehungskraft unserer Naturaliensammlungen zu erhalten und zu Nutz und Fromm von Stadt und Land immer noch zu steigern!

Dem vom Berichterstatter zum Ausdruck gebrachten Wunsch des Ausschusses, daß den Mitgliedern des Vereins mit Rücksicht darauf, daß die Vereinssammlungen einen wesentlichen Bestandteil der Württ. Naturaliensammlung bilden, beim Besuch der letzteren gewisse Vergünstigungen eingeräumt werden möchten, wurde nachträglich seitens des Württ. Kultministeriums in folgender Weise entsprochen: Durch Erlaß vom 19. Oktober 1925 wurde verfügt, daß die Mitglieder des Vereins in der Württ. Naturaliensammlung gegen Vorzeigung ihres Mitgliedschaftsausweises (Jahresquittung) eine Ermäßigung des Eintrittsgelds auf den bei Vereinsführungen geltenden Satz genießen. (Selbstverständlich stehen die Studiensammlungen, besonders die vaterländischen Sammlungen, nach Rücksprache mit den Konservatoren zu wissenschaftlicher Benützung stets unentgeltlich zur Verfügung.)

Beim Bericht über den Zuwachs der Vereinsbibliothek konnte darauf hingewiesen werden, daß der Tauschverkehr mit ausländischen Akademien und Gesellschaften sich im Berichtsjahr wieder gehoben habe, da nicht wenige von ihnen, die ihn während des Kriegs eingestellt hatten, um seine Wiederaufnahme nachgesucht haben.

Schließlich wurde die Mitgliederbewegung besprochen und dem Bedauern Ausdruck gegeben, daß infolge Nichtbeachtung der wiederholten Aufforderung zur Beitragszahlung für 1924 eine Reihe von Mitgliedern nicht in die im Dezember hergestellte neue Mitgliederliste aufgenommen werden konnte. Dem Wiedereintritt der hiervon betroffenen Mitglieder steht selbstverständlich nichts im Wege; auch wird ihnen auf Wunsch das Jahresheft 1924 gegen Nachzahlung des Beitrags gern nachgeliefert, wovon schon eine größere Anzahl dieser ehemaligen Mitglieder Gebrauch gemacht hat. Mit schmerzlichem Bedauern gedachte sodann Redner der Lücken, die der Tod in die Reihen des Vereins gerissen hat und durch die der letztere nicht nur Männer verliert, die sich wie Prof. Dr. v. Eck und Prof. Dr. v. Kirchner in schon weiter zurückliegender Zeit hohe Verdienste um den Verein erworben haben, sondern auch solche, die wie der seitherige Vorsitzende, Prof. Dr. Ziegler, noch mitten im rührigen Vereinsleben standen. Das Andenken der Betrauerten ehrte die Versammlung durch Erheben von den Sitzen.

Bei der nunmehr erfolgenden **Wahl des Vorstands und des Ausschusses** wurde Prof. Dr. Rauther, Direktor der Württ. Naturaliensammlung, zum 1. Vorsitzenden, Prof. J. Eichler wie seither zum stellvertretenden 2. Vorsitzenden gewählt. Die ausscheidende Hälfte des Ausschusses wurde durch Zuruf wiedergewählt, so daß in seiner Zusammensetzung (s. Jahreshefte 1924 S. XI) keine Änderung eintrat. An Stelle des bisherigen Vorsitzenden des Schwarzwälder Zweigvereins, Prof. Dr. Blochmann (Tübingen), tritt dessen Nachfolger im Vorsitz Prof. Dr. Hennig (Tübingen).

Nachdem nun noch der nachstehende vom Vereinskassier Rechnungsrat K. Feifel aufgestellte Rechnungsabschluß für das Vereinsjahr 1924 vorgetragen und von der Versammlung genehmigt war, begann der wissenschaftliche Teil der Versammlung, den Prof. Dr. Rauther mit einem weiter unten in erweiterter Form zum Abdruck gelangenden Nachruf für Prof. Dr. H. E. Ziegler eröffnete. Ihm folgte Prof. Dr. W. Küster mit einem Vortrag über den Blutfarbstoff, der lebhaften Beifall fand. Nach kurzer Pause sprach sodann Prof. Dr. Sauer über die Quelle der Radioaktivität in den Ur- und Sedimentärgesteinen, worauf Dr. Eytel (Spaichingen) Mitteilung über eine von ihm am 23. Dezember 1924 beobachtete außerordentliche hohe Temperaturdifferenz zwischen Spaichingen und dem Dreifaltigkeitsberg machte. Es folgte nun ein Bericht des Hauptlehrers Hörisch (Herrenalb) über eine Mineralwasser-Tiefbohrung in Herrenalb, an die

sich einige Bemerkungen der Herren Prof. Dr. Bräuhäuser und Landesgeologe Dr. W. Kranz anschlossen; und schließlich führte Konservator Dr. Berckhemer die von ihm in der Ausstellung „Das schwäbische Land" ausgestellten Lebensbilder aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit Württembergs im Lichtbild vor, bei denen die neueren Forschungen und die namentlich von O. Abel ausgehenden Forderungen bezüglich derartiger Rekonstruktionen nach Möglichkeit berücksichtigt wurden.

Mit Worten des Dankes an die Redner schloß der Vorsitzende um 2 Uhr die Hauptversammlung, an die sich zunächst ein gemeinschaftliches Mittagessen im Hotel Dierlamm und weiterhin, auch noch am folgenden (Montag-)Morgen Besuche der Ausstellungen „Das schwäbische Land", „Schwäbische Kunst des 19. Jahrhunderts" und der „Jagdausstellung" anschlossen, bei welch' letzterer die Herren Rauther und Berckhemer die von der Naturaliensammlung ausgestellten Gruppen erläuterten. E.

Die dem neuen Ehrenmitglied Prof. Dr. Blochmann am 11. Juli vom Vereinsvorsitzenden überbrachte Ehrenurkunde hat folgenden Wortlaut:

Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
ernennt Herrn Professor
Dr. Friedrich Blochmann,

den an Genauigkeit der Beobachtung und Scharfsinn der Deutung unübertrefflichen Forscher, dem die Wissenschaft die Erschließung des Organismus der Brachiopoden, der cytologischen Vorgänge bei der Reifung der parthenogenetischen Insekteneier, des Gewebebaues der Plattwürmer und zahlreiche wichtige Beiträge mehr zur Kenntnis von Bau und Leben der Einzeller wie der Gewebetiere verdankt,

den erfindungsreichen Mehrer der technischen Forschungsmittel und sicheren Gestalter damit erarbeiteten Wissens,

den durch seine ausgebreitete Gelehrsamkeit, wie durch seine Persönlichkeit gleich tiefwirkenden Hochschullehrer,

den gründlichen Kenner und Förderer der Naturgeschichte des württembergischen Landes,

zu seinem

Ehrenmitglied.

Er verbindet damit wärmsten Dank und hohe Anerkennung für die besonderen Verdienste des langjährigen Vorstandes des Schwarzwälder Zweigvereins für vaterländische Naturkunde um dessen, und damit um des Gesamtvereins glückliches Gedeihen, sowie den Wunsch, daß es ihm vergönnt sein möge, sich der Auswirkung seiner segensreichen Tätigkeit noch lange in voller Frische zu erfreuen.

Stuttgart, den 28. Juni 1925.

Der Vorstand:
(gez.) M. Rauther. J. Eichler.

Prof. Dr. Blochmann beantwortete die Ernennung mit folgendem Schreiben:

Tübingen, den 12. Juli 1925.

An den Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
Stuttgart.

Durch Herrn Professor Dr. M. Rauther ist mir die Urkunde über meine Ernennung zum Ehrenmitgliede unseres Vereins übergeben worden. Für die dadurch mir erwiesene hohe Anerkennung dessen, was ich als Vorstand des Schwarzwälder Zweigvereins im Dienste unseres Vereins tun konnte, sage ich meinen tiefgefühlten Dank.

Mit nicht geringerem Danke möchte ich bei dieser Gelegenheit aussprechen, daß ich durch die Versammlungen des Vereins und durch den freundschaftlichen Verkehr mit den Mitgliedern mannigfaltigste und reichste Anregung empfing, die mir beim Unterricht im Hörsaal und auf Exkursionen vom größten Werte war.

Ich verbinde damit den Wunsch, unser Verein möge weiterblühen und seinem Ziele, Kenntnis und Erkenntnis der Natur zum Gemeingut unseres Volkes zu machen, immer näher kommen.

Soweit für mich die Möglichkeit besteht, dem Vereine weiterhin zu dienen, werde ich das mit größter Freude tun.

Ganz ergeben
F. Blochmann.



Rechnungsabschluß für das Vereinsjahr 1924.

A. Einnahmen.

Kassenbestand Ende 1923	64 ℳ	94 Pf.
Eintrittsgelder neuer Mitglieder	20 „	50 „
Mitglieder-Beiträge für 1924	3 544 „	10 „
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften, Sonderabdrucken usw.	130 „	70 „
Zinsen aus dem Guthaben bei der städt. Sparkasse Stuttgart	79 „	60 „
Beitrag des Landesamts f. Denkmalpflege zu den Kosten der Herstellung der Beilage zum Jahresheft 1924 (G. Schaaf: „Hohenloher Moore")	400 „	— „
Summe der Einnahmen	4 239 ℳ	84 Pf.

B. Ausgaben.

Herstellung und Versand des Jahreshefts 1924 nebst Beilageheft	3 313 ℳ	86 Pf.
Kosten der wissenschaftl. Abende der Ortsgruppe Stuttgart	93 „	50 „
Kosten der Hauptversammlung in Tübingen am 6. 7. 24	82 „	88 „
Beiträge an den Oberschwäb. und an den Schwarzw. Zweigverein	187 „	18 „
Verwaltungskosten (Porto, Feuerversicherung, Druck- und Schreibarbeiten, Bureaubedürfnisse usw.)	242 „	51 „
Summe der Ausgaben	3 919 ℳ	93 Pf.
Einnahmen	4 239 „	84 „
Ausgaben	3 919 „	93 „
Kassenbestand Ende des Vereinsjahrs 1924	319 ℳ	91 Pf.

Vermögensberechnung.

A. Wertpapiere: Bestand Ende 1923 (Nennwert!)	15 000 ℳ	— Pf.
Zugang: Durch Herrn Prof. Dr. Blochmann (Tübingen) als Restbestand der seinerzeitigen Sammlg. f. eine Koken-Stiftung in 5%iger deutscher Kriegsanleihe	300 „	— „
zus.	15 300 ℳ	— Pf.

B. Barer Kassenbestand:

a) in deutscher Währung: Ende 1924 . . . . 319 ℳ 91 Pf.
„ 1923 . . . . 64 „ 94 „
somit Zunahme . . 254 ℳ 97 Pf.

b) in ausl. Währung: Ende 1924 10 schweiz. Franken, 7 ital. Lire
„ 1923 5 schweiz. Franken, 7 ital. Lire
somit Zunahme 5 schweiz. Franken, 0 ital. Lire

Stuttgart, im Juni 1925.

Der Kassenführer:
K. Feifel.

Geprüft und richtig befunden!
Stuttgart, im Juni 1925.

Dr. C. Beck.

Nachtrag
zum Verzeichnis der Mitglieder des Vereins
in Jahresheft 1924 S. XXXII–XLVII.

Ordentliche Mitglieder:

Angele, Forstmeister in Waldsee.
Bickel, Johann, Dr., prakt. Arzt, Rottweil.
Burkhardt, Otto, Oberlehrer, Obereßlingen.
Casper, Anton, Rektor, Aulendorf.
Collin, Paul, Landgerichtsdirektor a. D., Stuttgart.
Daiber, Julius, Dr., O.Medizinalrat, Direktor der Heilanstalt Zwiefalten.
Dömling, Karl, Drogist, Rottweil.
Erlewein, Joseph, Studienrat, Ravensburg.
Fischer, Joseph, Lehrer, Rottweil-Altenstadt.
Götz, Johannes, Schultheiß, Schussenried.
Graf, Franz, Oberamtsbaumeister, Rottweil.
Gruber, Ludwig, Dr., Ortstierarzt, Schussenried.
Hage, Adolf, Kaufmann, Schussenried.
Hammer, Friedrich, Dr., Sanitätsrat, Stadtarzt, Stuttgart.
Hohnerlein, Joseph, Studiendirektor, Biberach/R.
Horstmann, Apotheker, Wolfegg.
Huber, Franz, Dr., prakt. Arzt, Waldsee.
Kick, Oberlehrer, Biberach/R.
Knapp, Alfred, Dr., Studienrat, Biberach/R.

Kommerell, Karl, Dr., Univ.-Professor, Tübingen.
Lang, Richard, Dr., Univ.-Professor, Halle/Saale.
Moosmayer, Domänendirektor, Schloß Zeil.
Mutschler, Siegfried, Dr., prakt. Arzt, Isny.
Ott, Eugen, Dr., prakt. Arzt, Schussenried.
Riedlinger, Albert, Kaufmann, Rottweil.
Schwarz, Albert, Kommerzienrat und Konsul, Stuttgart.
Seemann, Reinhold, Dr., Konservator a. d. W. Naturaliensammlung, Stuttgart.
Tübingen, Verein der Naturfreunde.
Walzer, Joseph, Schulrat, Saulgau.
Weiß, Wilhelm, Professor a. D., Urach.
Weller, Karl, Hauptlehrer, Schussenried.
Zimmermann, Anton, Dr., Studiendirektor, Friedrichshafen.

Veränderungen im Mitgliederbestand bis 31. X. 1925.

Es traten ein in den Verein:

Bachteler, Eugen, Oberreallehrer, Rottweil.
Back, Ernst, Dr., Privatdozent, Tübingen.
Beck, Fr., Konstanz.
Bock, Fritz, Dr., Assistent am zool. Inst., Tübingen.
Bretschneider, Friedrich, Dr., Studienrat, Nagold.
Bührlen, Reinhold, Studienrat, Eßlingen.
Egger, Fritz, Dr., Stadtchemiker, Stuttgart.
Endriß, K., Landgerichtsrat, Rottweil.
Finckh, Alexander, Dr., Medizinalrat, Tettnang.
Fischer, Landwirtschaftsinspektor, Waldsee.
Fischer, K., Oberforstrat, Obermarchtal.
Götz, Wilhelm, Dr., Assistent a. d. W. Naturaliensammlung, Stuttgart.
Grünenwald, Hans, Studienrat, Ludwigsburg.
Haas, Adolf, Studienassessor, Stuttgart.
Haecker, Robert, Apotheker, Stuttgart.
Haible, Dr.-Ing., Baurat, Laufenmühle Gde. Lauterach.
Held, A., Dr., Studienrat, Ravensburg.
Keefer, H., Professor, Reutlingen.
Kessler, Karl, Studienassessor, Rottweil.
Kipp, F. A., Höfingen.
Klemm, Eberhard, Dr., Studienrat, Biberach/R.

Kommerell, Viktor, Dr., Studiendirektor, Tübingen.
Krezdorn, A., Oberamtsgeometer, Schussenried.
Kübler, Forstmeister, Ravensburg.
Lauster, Fritz, Steinbruchbesitzer, Cannstatt.
Martin, Georg, Dr., prakt. Arzt, Rottweil.
Mattes, Oberlehrer, Schussenried.
Reihling, Karl, Dr., Regierungsrat, Stuttgart.
Reiner, Karl, Oberpräzeptor, Rottweil.
Rögele, Ernst, Dr., prakt. Arzt, Ochsenhausen.
Sannwald, Erwin, Fabrikant, Calw.
Sautter, Maria, Fräulein, Rottweil-Altstadt.
Schick, Baurat, Biberach/R.
Schlette, Forstassistent, Altshausen.
Schweinstetter, Eugen, Ingenieur, Schussenried.
Storz, Apotheker, Schussenried.
Trautwein, Siegfried, Dr., Studienrat, Blaubeuren.
Vayhinger, W., Dr., prakt. Arzt, Schramberg.
Wagner, Heinrich, Steuerrat, Stuttgart.
Walz, Max, Forstmeister, Liebenzell.
Wiech, Forstmeister, Entringen.
Wiest, Oberstleutnant a. D., Biberach/R.
Wredenhagen, Alfred, Geschäftsführer, Rottweil.
Zimmerle, Hermann, Forstmeister, Mössingen.

Durch Tod und Austrittserklärung schieden aus dem Verein:

die Ehrenmitglieder:

v. Eck, Heinrich, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart. †
v. Kirchner, Oskar, Dr., Hochschulprofessor a. D., München. †

die ordentlichen Mitglieder:

Binder, Johannes, Naturarzt und Geologe, Ebingen. †
v. Burk, Rudolf, Dr., Generalarzt a. D., Ulm/D. †
Egerer, Alfred, Dr.-Ing., Oberregierungsrat, Stuttgart.
Fünfstück, Moritz, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart. †
Gerok, Christoph, Dr., Sanitätsrat, Stuttgart. †
Lamparter, Baurat, Reutlingen. †
Leibbrand, Max, Geh. O.-Baurat, Stuttgart. †
Mayer, Martin, Reichsbahn-Oberbaurat, Stuttgart. †
Wendel, Eugen, Hauptlehrer, Leonberg.
Ziegler, Heinrich Ernst, Dr., Hochschulprofessor, Stuttgart. †
Zwiesele, Heinrich, Professor, Dr., Fachoberlehrer, Stuttgart. †

Bericht der Württ. Naturaliensammlung.

(1. X. 1924 bis 30. IX. 1925.)

A. Zoologische Abteilung.

(Leiter: Dir. Prof. Dr. M. Rauther.)

I. Zugänge.

a) Die Württembergische Landessammlung erhielt als Geschenke an Säugetieren: 4 junge Füchse von Herrn Dr. Kurtz (Liemersbach), 1 Siebenschläfer vom Aufsichtspersonal des Schießstandes Dornhalde; an Vögeln über 200 Bälge von den Herren Baurat Aichele (Stuttgart), Dr. Autenrieth (Calw), Prof. Donndorf (Stuttgart), Oberpräparator Haug (Stuttgart), Kaufmann (Burg Amegg), Eb. Köbel (Stuttgart), Forstmeister Rau (Heidenheim), Oberlehrer Schaaf (Stuttgart) und von der Polizeiabteilung „Feld und Wald". Besonders rühmende Erwähnung verdient der Sammeleifer eines jungen Freundes unseres Museums, des Herrn F. Kipp, der uns sowohl mit frischem Material ausgiebig versorgte, als auch — in richtiger Würdigung des Umstandes, daß gegenwärtig nur die Vereinigung größerer Bestände eine förderliche Behandlung ornithologischer Fragen ermöglicht — eine stattliche von ihm selbst musterhaft angelegte Balgsammlung unserer Anstalt überließ. Eine junge glatte Natter schenkte Herr Obermedizinalrat Dr. Walz (Stuttgart); einige Fische aus dem Bärensee konnten dank dem Entgegenkommen von Herrn Forstrat Lanz vorteilhaft erworben und nach neuem Verfahren zu schönen Schaupräparaten verarbeitet werden.

In die Sammlung einheimischer Insekten schenkten Herr Forstmeister Feucht (Teinach) 1 Puppenkolonie von *Aphomia sociella*, Herr Kustos Fischer (Stuttgart) eine Anzahl Pilzmücken in verschiedenen Entwicklungsstadien, Herr Reallehrer Löffler (Heidenheim a. Br.) eine Anzahl Zweiflügler, Herr Studienrat Dr. Schick (Feuerbach) einen Totenkopf *(Acherontia atropos)*. Im Tausch erhielten wir von Herrn Baurat Aichele (Stuttgart) 6 *Chrysophanus amphidamas* Esp. Diese zu den Feuerfaltern gehörige schöne, aber in Württemberg sehr seltene Art wurde bis vor wenigen Jahren in der Umgebung von Hildrizhausen gefunden. Da durch die Entwässerung der Wiesen daselbst die Futterpflanzen der Raupe (Wasserampfer und Knöterich) aber zum größten Teil verdrängt wurden, ist auch der Schmetterling dort verschwunden. Neuerdings wurde das blauschillernde Falterchen von Baurat Aichele an einer anderen Stelle in der Nähe von Böblingen aufgefunden.

b) Die allgemeine Sammlung wurde erheblich bereichert insbesondere durch die Ausbeute mehrerer Sammelreisen. So überließ Herr Professor Dr. H. Krieg unserer Anstalt einen großen Teil des von ihm in Argentinien und Chile 1923/24 gesammelten Materials: 18 Säugetierfelle, 36 ganze Rohskelette, 166 Säugetierschädel (davon 112 *Dasypus*

villosus), 15 Vogelbälge, 33 Vogelschädel, einige Reptilien und ein Skelett des chilenischen Riesenfrosches *(Calyptocephalus gayi)*. Diese Ausbeute, in Verbindung mit der von Professor Kriegs neuer Reise (s. u.) zu erwartenden, wird unser ohnehin schon reiches Studienmaterial zur Fauna Südamerikas in wertvoller Weise vervollständigen.

Im Juni 1925 unternahm Dr. W. Götz, mit Unterstützung der W. Naturaliensammlung und des Herrn Ernst Pfeiffer in München, gemeinsam mit einigen Münchener Forschern eine Reise nach Ungarn mit dem Ziel, einerseits die östlichen Tierarten aufzusammeln, andererseits die Grundlage für eine systematische Bearbeitung der ungarischen Fauna zu schaffen. Die Ausbeute enthielt den charakteristischen Nager der Steppen, den Ziesel, in 32 Stücken; unter den 30 Vogelbälgen befinden sich an Charaktertieren dieser östlichen Gebiete Abendfalke *(Falco vespertinus)*, Wiedehopf *(Upupa epops)*, Braunkehlchen *(Saxicola rubetra)*, der interessante Schwarzstirnwürger *(Lanius minor*, in 7 Exemplaren), Schafstelze *(Budytes flavus)*, Haubenlerche *(Galerida cristata)* und Grauammer *(Miliaria calandra)*. Die Teichschildkröte *(Emys orbicularis)* wurde in 12 Exemplaren erbeutet, ferner außer größeren Serien von Smaragd- und Zauneidechsen die seltene Taurische Eidechse *(Lacerta taurica)*, die Ursinsche Otter *(Vipera ursini)*, die östliche Rasse der Ringelnatter, die Streifennatter *(Natrix natrix persa)* und die östliche Rasse des Moorfrosches *(Rana arvalis wolterstorffi)*. Trotz der frühen Jahreszeit waren auch die Fänge an Orthopteren beachtenswert; sie enthielten u. a. die interessante *Orphania denticauda* in einer neuen Rasse; das übrige Material bedarf noch eingehenderer Durcharbeitung. Große Fundortsserien (mehrere Hundert) an Najaden aus dem Balaton boten Ersatz für die nur spärlichen Landkonchylienfunde; hervorzuheben ist hierbei, daß, trotz eingehender Untersuchung des Balatons durch französische und ungarische Forscher, *Unio crassus bosnensis* (2 St.) und *Pseudanodonta complanata compacta* (3 St.) für diesen See als neu nachgewiesen werden konnten.

Auch im übrigen hob sich der Zugang erfreulich, besonders der zur Vogelsammlung. So erhielten wir mehr oder minder erhebliche Zuwendungen an Bälgen von den Herren Freiherr Nikolaus v. Bodman (Wörishofen), M. Diebold (Kehl a. Rh.), Baurat Dorsch (Stuttgart), J. Götz (Neu-Ulm) und Dr. W. Götz (Stuttgart), sowie vom Staatsrentamt. Durch Kauf gingen 68 Bälge meist tropischer Vögel aus dem Nachlaß des bekannten Jagdreisenden Major a. D. Roth † an uns über. An Fischen wurde eine etwa 50 Arten umfassende Kollektion aus dem Rio Solimoes erworben, sowie ein junges, aber sehr gut erhaltenes Exemplar von *Arapaima gigas*. (Dieser der altertümlichen Knochenfischfamilie der Osteoglossiden angehörige Bewohner des Amazonenstroms erreicht bekanntlich eine Länge von über 4 m; er ist bionomisch durch seine Brutpflege, anatomisch und physiologisch durch seine lungenähnliche, ihn zu direkter Luftatmung befähigende Schwimmblase bemerkenswert.) Als wertvolles Geschenk erhielten wir ferner von Herrn Prof. J. Graham Kerr (Glasgow), dem Schöpfer grundlegender Untersuchungen über die Embryologie von *Lepidosiren paradoxa*, 6 vortrefflich konservierte Entwicklungsstadien dieses hochwichtigen südamerikanischen Lurchfisches.

Dem Entgegenkommen der Erben des Herrn Prof. Dr. H. Zwiesele † ist es zu danken, daß es der Naturaliensammlung möglich wurde, dessen reichhaltige Najadensammlung zu erwerben. Dieselbe ist für uns dadurch so wertvoll, daß in ihr hauptsächlich Ausbeuten aus den Gewässern Süddeutschlands mit besonderer Berücksichtigung Württembergs, des Alpenvorlandes, und aus den Schweizer Seen vertreten sind. Es wird dadurch möglich sein, die schwäbische Muschelfauna, bei einer Bearbeitung nicht nur als einen in den zwei Stromgebieten des Rheins und der Donau mit fast ausschließlichem Stufenlandcharakter abgeschlossenen Komplex zu behandeln, sondern auch Vergleiche der einzelnen Rassen unter sich anzustellen. Prof. Zwiesele, als hervorragender Kenner der Gruppe, hatte den Einfluß des umgebenden Mediums auf diese ebenso seßhaften wie sensiblen Tiere wohl erkannt und, um diese Zusammenhänge näher erforschen zu können, in mustergültiger Weise große Fundortsserien (bis zu 400 Exemplaren je Fundort!) gesammelt, die der Erkenntnis der physikalischen Einflüsse weitestgehend Rechnung tragen. Die Zwiesele-sche Sammlung wird also den Anforderungen moderner Subtilsystematik vollauf genügen und die Grundlage bilden für eine in Aussicht genommene Bearbeitung der württembergischen Muschelfauna, zu der sich ein bekannter Spezialist — H. Modell (München) — auch schon bereit erklärt hat.

Die Krebssammlung bereicherte Herr Dr. Fred Keiser (Basel) um einige Exemplare des ziemlich seltenen Blattfüßers *Limnadia lenticularis* aus Oberitalien. Stiftungen zur Insektensammlung machten die Herren Wilh. Eberle (Hamburg) — größere Käferausbeute aus Ostafrika —, Dr. Krieg (Tübingen) — argentinische Schmetterlinge und Termitennester, *Cormitermes striatus* Hag. —, Dir. M. Schmidt (Stuttgart) — Käfer vom Gardasee —, K. Schneeweiß (New York) — Käfer und Heuschrecken —, Paul Seng (Sta. Cruz) — Wespennester aus Bolivien — und Widmaier (Ludwigsburg) — 1 *Laternaria* sp. aus Mexiko. Ferner verdanken wir Herrn M. Marten (Barcelona) 1 Paar *Cerura verbasci* F. nebst Eigelege und an Silberpappelzweig angesponnenem Cocon. Dieser zu den mittleren Gabelschwänzen zählende Falter kommt in Südwesteuropa, besonders Südfrankreich und Spanien vor, ist aber selten und ein begehrtes Sammlungsobjekt; die Raupe lebt auf verschiedenen Weidenarten, sowie auf der Silberpappel, und verpuppt sich wie die der anderen Gabelschwänze in einem festen Cocon, der vortrefflich der Rinde angepaßt ist; die Eier sind im Gegensatz zu denen der anderen europäischen Arten stark behaart. — Der durch Kauf oder Tausch erworbene Zuwachs umfaßt besonders Lepidopteren (*Delias neagra, Parnassius apollo, Saturnia pyri, Heliconius* sp., verschiedene *Hybridus*) und Dipteren.

II. Tätigkeitsbericht.

In der Schausammlung gelangte zunächst die Aufstellung der wirbellosen Tiere zu einem gewissen Abschluß; in Anbetracht des Umstandes aber, daß vordem fast überhaupt keine eigentlichen Schaupräparate von niederen Tieren vorlagen, also jedes einzelne Objekt eigens hergerichtet werden mußte, wird es noch längerer Fortarbeit bedürfen, bis dieser Teil der Schausammlung für durchaus befriedigend gelten kann.

Beschränkung auf eine kleine Auswahl der belangreichsten Arten wird hier aber auch sachlich geboten bleiben; die älteren Auslagen von trockenen Krustern und Stachelhäutern wurden daher zurückgezogen, und der so gewonnene Platz soll benutzt werden, um auch die ausländischen Insekten in ihren wichtigsten Vertretern zur Geltung zu bringen, woran es bisher ganz fehlte.

In der Säugetiersammlung konnte den Menschenaffen ein neuer großer Glaskasten angewiesen werden (der auch noch Raum für Ergänzungen bietet). Hiermit zusammenhängende Verschiebungen ermöglichten es, auch von den Flossenfüßern (Robben), die während einiger Jahre magaziniert gewesen waren, die besten Stücke wieder zur Schau zu stellen.

Abgesehen von mehrfacher Bereicherung der Schausammlung um einzelne neue Präparate, Bilder und Modelle wurde mit einer tiefergreifenden Reform der vaterländischen Abteilung begonnen. Ziel ist, hier die bionomischen Gesichtspunkte wirksamer als bisher gegenüber den klassifikatorischen zur Geltung kommen zu lassen. Zunächst erwies sich als notwendig, den stilistisch veralteten und sachlich nicht einwandfreien Mittelkasten mit den Wald- und Feldtieren umzugestalten. Eine Spende des Herrn Glasgroßhändler Kober ermöglichte die Erhöhung desselben unter Beseitigung der früheren drückenden Holzdecke. Die Teilung des Raumes durch einen Felsenaufbau schuf dann einen Hintergrund, vor dem auf der einen Seite unsere einheimischen Raubvögel (meist in neuen Präparaten von Ob.-Präp. Haug) einen vorteilhaften Platz fanden, während die andere Seite zur Aufnahme des Großwildes dienen soll. Die früher hier auch beigefügten kleineren Säugetiere und Vögel werden nach und nach in besonderen „biologischen Gruppen" aufzustellen sein.

Die Übersicht und das eingehendere Studium der zoologischen Schausammlung sind dem Besucher nun wieder erleichtert durch einen neuen Führer, der mit 108 Seiten Text, 30 Abbildungen und einem Übersichtsplan zu dem gewiß sehr billigen Preis von 1 RM. verkauft wird; ermöglicht wurde das u. a. durch eine Spende der Papierfabrik Scheufelen in Oberlenningen und durch das Entgegenkommen der Schweizerbartschen Verlagsbuchhandlung.

In der Magazin- oder Studiensammlung wurde u. a. der Ausgestaltung der Vogelbalgsammlung besondere Aufmerksamkeit gewidmet und die Ausarbeitung eines bezüglichen Katalogs gefördert. Auch die Neuordnung der exotischen und paläarktischen Lepidopteren und Hymenopteren machte gute Fortschritte. — Die Inanspruchnahme unserer Sammlungen von seiten auswärtiger Forscher, sei es durch Besuch unserer Anstalt, sei es durch Ausleihen von Materialien, war wie gewöhnlich sehr rege.

Besondere Aufgaben erwuchsen aus der Beteiligung an der Vorbereitung und Ausrüstung zweier Übersee-Expeditionen, der Rudolf-See-Expedition des Herrn Max Grühl und der Chaco-Expedition der Herren Dr. Krieg und Dr. Lindner. Beide Unternehmungen haben der Württ. Naturaliensammlung einen wesentlichen Anteil an ihrer Sammelausbeute in Aussicht gestellt. Eine Liste der Gönner, die insbesondere die Chaco-

Reise, einem Aufruf unserer Anstalt entsprechend, durch Geld- oder Sachspenden förderten, wird später mit einem Überblick des uns durch dieselbe zuteilgewordenen Zuwachses veröffentlicht werden. — Zur Deutschen Jagdausstellung in Stuttgart (Juni-Juli 1925) steuerte die zoologische Abteilung eine alle wichtigeren in- und ausländischen Arten von Hirschen umfassende Auswahl von Geweihen bei; ferner die Einteilung der Hirsche erläuternde Präparate, die Simon'sche Rehschädelserie zur Veranschaulichung der Geweihausbildung im 1. und 2. Kalenderjahr, Geweihmißbildungen und andere Abnormitäten, sowie verschiedene mehr dekorative Leihgaben. Viel Beachtung fanden dort auch die von Ob.-Präp. Haug zusammengestellte Raubvogelgruppe und eine Falknereigruppe von Ob.-Präp. Gerstner. — Auch die Ausstellung der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft und die Aquarienausstellung des Vereins „Wasserrose" wurden je mit einigen Leihgaben bedacht.

Von Personalveränderungen ist zu erwähnen, daß Konservator Prof. Dr. O. Buchner am 31. 12. 1924 in den Ruhestand trat. Zu seinem Nachfolger ist ab 1. 10. 1925 Prof. Dr. R. Vogel bestimmt. Am 1. 5. 1925 trat Dr. W. Götz als Assistent ein. Konservator Dr. E. Lindner wurde am 1. 6. 1925 zur Teilnahme an der D. Chaco-Expedition auf ein Jahr beurlaubt.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

a) der Beamten der zoolog. Abteilung der W. Naturaliensammlung:

Lindner, E., Neue exotische Dipteren (Rhagionidae et Tabanidae), in: Konowia. 4. Bd. 1925 (Mitteilungen a. d. Naturalien-Sammlung in Stuttgart No. 104).

— (mit mehreren Mitarbeitern), Die Fliegen der paläarktischen Region, Lfrg. 1—6, Stuttgart, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1924/25.

Rauther, M., *Pisces*, in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 38. Lfrg. (Entwicklungsgeschichte, Bionomie, Klassifikation und geographische Verbreitung der Cyclostomi). Leipzig, Akad. Verlagsgesellschaft, 1924.

— Die Syngnathiden des Golfes von Neapel, in: Fauna e Flora del Golfo di Napoli, 36a Monografia. Rom und Berlin 1925.

— Führer durch die Naturaliensammlung zu Stuttgart. II. Die zoologische Sammlung. Stuttgart, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 1925.

b) Von auswärtigen Gelehrten unter Verwendung bezw. Berücksichtigung von Materialien der W. Naturaliensammlung:

Duncker, G., Ichthyologische Notizen. II. Die Verbreitung von *Cottus gobio* L, und *C. poecilopus* Heck., in: Pallasia 2. Bd., 1925. (In württembergischen Gewässern nur *C. gobio*.)

Mertens, R., Über einige Reptilien aus Borneo, in: Zool. Anz. 60. Bd. 1924. (*Hylagama* n. g. *borneensis* n. sp., Typus W. N.S. No. 4596; *Calamaria bruegeli* n. sp., Typus W. N.S. No. 4587).

Odhner, T., Monographierte Gattungen der Krabbenfamilie Xanthidae, in: Göteborgs Kungl. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhälles Handlingar. 29. Bd., 1925.

Spandl, H., Die Amphipoden des Roten Meeres, in: Denkschr. Akad. Wien. mathem.-naturwiss. Kl. 99. Bd., 1924.

B. Botanische Abteilung.

(Leiter: Prof. J. Eichler.)

Das Vereinsherbarium hat im letzten Jahr nur wenig Zuwachs erfahren. Abgesehen von den zur Bestimmung eingesandten Pflanzen wurden nur einige Belege für neue Standorte dem Herbar überwiesen, so: *Cerastium brachypetalum* DESP. vom Wegrand zwischen Murr und Höpfigheim, sowie *Brunella alba* PALLAS von Marbach durch Herrn Oberlehrer a. D. J. Hermann (Murr); die sich augenscheinlich immer mehr ausbreitende *Potentilla recta β pilosa* WILLD. vom Bahndamm bei Ludwigsburg, wo die Pflanze auch von anderer Seite schon seit einigen Jahren beobachtet wurde, durch Herrn Stadtpfarrer Dieterich (Ludwigsburg); die der Schuttkresse und der virginischen Kresse nahestehende dichtblütige Kresse, *Lepidium densiflorum* SCHRADER (= *L. apetalum* ASCHERS.), die sich von jenen durch Geruchlosigkeit bezw. kurze zylindrische Haare und fehlende oder verkümmerte Kronblätter unterscheidet, von einer noch im Bau begriffenen Höhenstraße in Stuttgart durch Herrn Oberlehrer A. Sandherr (Stuttgart). Hierzu kommt noch die Mitteilung einer für Württemberg neuen Art, *Naias marina* L. aus dem Muddelsee bei Ober-Langnau OA. Tettnang durch Herrn Dr. Gams (Wasserburg).

Das allgemeine Herbarium erhielt einen etwas kräftigeren Zuwachs durch den Ankauf einer reichhaltigen Flechtensammlung aus dem Nachlaß des † Prof. Dr. M. FÜNFSTÜCK (Stuttgart). Wenn auch ein Teil dieser Sammlung, insbesondere die von dem Verstorbenen selbst gesammelten und bearbeiteten Arten infolge früherer Abmachungen an das Berliner Botan. Museum kam, so ist doch der verbleibende Rest besonders dadurch wertvoll, daß er das Flechtenherbar des nicht nur um die Phanerogamenflora Württembergs, sondern auch um die Flechtenflora Südwestdeutschlands hoch verdienten, im Jahre 1888 verstorbenen Pfarrers Dr. K. A. KEMMLER enthält (dessen Phanerogamenherbar seinerzeit von der Landw. Akademie Hohenheim angekauft wurde). Neben der rund 100 Faszikel umfassenden systematisch geordneten Sammlung, in der nicht nur die eigenen namentlich in Württemberg und in der Schweiz gemachten Aufsammlungen KEMMLER's, sondern auch die von zahlreichen in- und ausländischen Lichenologen wie v. FLOTOW, REHM, ZWACKH, BAUSCH, NITSCHKE, SCHAERER, C. KREMPELHUBER, HELLBOM, TH. M. FRIES, LETENDRE u. a. mitgeteilten Funde enthalten sind, finden sich in diesem KEMMLER'schen Herbar noch zahlreiche Aufsammlungen KEMMLER's die noch nicht eingehend bearbeitet sind und vielleicht noch manches Neue bieten. Außerdem enthält die Neuerwerbung einige wertvolle Sammlungen, wie SCHAERER's Lichenes Helvetici exsiccati f. I—XIII, 1823—1852, ARNOLD's Lich. 2 × 5. No. 1—1816 und desselben Lich. monacenses No. 1 bis 530, wozu dann noch eine Reihe von der Bearbeitung noch harrenden Aufsammlungen aus verschiedenen Gebieten Deutschlands kommen.

Einen weiteren wertvollen Zuwachs bilden die von H. Sandstede (Bad Zwischenahn) herausgegebenen und der Naturaliensammlung freundlichst geschenkten Cladoniae exsiccatae fasc. X, die von der übrigen Flechtensammlung getrennt aufbewahrt werden.

Für die Pilzsammlung wurde SYDOW's Mycotheca germanica fasc. 37—45 und Fungi exotici fasc. X—XI angekauft.

Für das Phanerogamenherbar wurden die von der Bayrischen botanischen Gesellschaft in Regensburg herausgegebene Flora exs. bavarica fasc. 25—28, sowie HAYEK's Centaureae exsiccatae criticae fasc. 4 angeschafft. Weitere Anschaffungen mußten teils aus finanziellen, teils aus räumlichen Rücksichten unterbleiben.

Für die Rohstoffsammlung wurde von Herrn H. Heidenreich eine Anzahl von Gerbstoffextraktproben gestiftet, während aus dem Nachlaß des † Baurats SCHMIDT eine Anzahl Nutzholzproben anfiel.

Aus den Arbeiten in der Botan. Abteilung sei erwähnt, daß — abgesehen von den laufenden Arbeiten — nach beendigter Zusammenstellung und systematischer Ordnung des dem Verein bezw. der Naturaliensammlung gehörigen Lichenenmaterials — an der Einordnung verschiedener älterer Herbarien und zahlreicher neuzeitlicher Zugänge in das allgemeine Herbar, sowie an der Instandsetzung des getrennt gehaltenen HEGELMAIER'schen Herbars weiter gearbeitet wurde. Nebenher ging für den Leiter der Abteilung, bei dem sich auch die „Geschäftsstelle" des Vereins befindet, u. a. die Instandhaltung der Vereinsbibliothek und die Erledigung des Tausch- und Leihverkehrs der letzteren.

C. Mineralogisch-paläontologisch-geologische Abteilung.

(Leiter: Konservator Dr. F. Berckhemer.)

a) Württembergische Landessammlung.

Durch das Entgegenkommen der Direktion der Württ. Geol. Landesaufnahme und von Landesgeologe Dr. Regelmann war es möglich, eine Anzahl von Handstücken und größeren Schaustücken von verschiedenartigem Granit, Eruptiv- und Sedimentgneis in der Vaterl. Geol. Sammlung aufzustellen und so der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Dem Besucher des Museums ist damit ein lehrreiches Anschauungsmaterial aus dem Grundgebirge des Schwarzwaldes geboten, wie es in den Erläuterungen der neuen geologischen Spezialaufnahme des Statist. Landesamtes beschrieben ist.

Aus dem Rotliegenden konnten mehrere von Prof. Dr. Bräuhäuser und Studienrat Dr. W. Pfeiffer gesammelte und geschenkte „Windkanter" ausgestellt werden, weiter Schaustücke von Fluidalporphyr und Karneoldolomit von der Geol. Landesaufnahme.

Muschelkalk. Oberreallehrer Bodamer (Nagold) schenkte in hochherziger Weise den schon seit einigen Jahren als Leihgabe in unserer Sammlung befindlichen, von Prof. v. Huene eingehend beschriebenen, kostbaren Schädel von *Mixosaurus atavus* aus dem Wellengebirge. (Die Mixosaurier sind Vorläufer der später im Jura auftretenden Ichthyosaurier.) — Die geol. Landesaufnahme überwies ein Exemplar der Koralle *Thamnastraea silesiaca* aus dem Wellengebirge, die uns bisher fehlte. Aus dem Oberen Muschelkalk erhielt die Sammlung als Geschenk von Oberlehrer Burkhardt (Obereßlingen) einen zur Hälfte erhaltenen *Nothosaurus*-

Schädel von Weissach. Aus dem Trochitenkalk bei Neidenfels wurden Zähne von *Placodus*, *Acrodus* und anderes erworben.

Keuper. Aus dem Lettenkohlendolomit von Hoheneck kam durch Prof. Dr. Wepfer ein Coracoid und Wirbel von *Nothosaurus* ein. Von Studienrat Dr. W. Pfeiffer (Stuttgart) erhielten wir als Geschenk eine größere Zahl von Belegstücken zu seinen Keuperarbeiten: Hauptbleiglanzbank des Gipskeupers verschiedener Fundorte mit *Lingula*, *Avicula*, *Myophoria* und den charakteristischen Mineralien; weiterhin Proben der Engelhofer Platte des Gipskeupers mit Fossilien, der Anatinenbank des Gipskeupers mit *Nothosaurus*-Zahn, der oberen grauen Estherienschichten. Aus dem Kieselsandstein der Gänsheide bei Stuttgart überwies Prof. Dr. Wepfer eine Saurierfährte. Einen Saurierwirbel aus dem mittleren Keupermergel von Benningen schenkte Oberlehrer a. D. Hermann (Murr). In dem Kieselsandstein an der Königseiche bei Eßlingen fand Oberlehrer Fink (Eßlingen) einen *Phytosaurus*-Zahn und überließ ihn der Sammlung.

Den bedeutendsten Zuwachs hat das Museum aus dem Jura erfahren. Dir. Dr. Martin Schmidt schenkte die Originale zu seinen „Ammonitenstudien", soweit sie sich noch nicht im Besitz des Museums befanden; weiter die Fauna des Betakalkes von Engstlatt (vergl. Erl. zu Bl. Geislingen a. R.). Belemniten (*Nanobelus*) aus dem Psilonotenton vom Steineberg bei Nürtingen, bisher unbekannt, und eine Aufsammlung der Lias-Gamma-Fauna vom Tachenhäuser Hof überwies Rechnungsrat Feifel (Stuttgart). Ein schönes Exemplar des seltenen *Cycloceras Flandrini* var. *densicosta* FUTT. aus Lias Gamma (Nürtingen) erhielten wir von Prof. Köstlin (Cannstatt). Einen seltenen, noch unbeschriebenen *Inoceramus* aus derselben Formation, bei Straßdorf gefunden, von Apotheker HUSS (Gmünd). — Die Stadt Stuttgart erwarb in diesem Jahr von Dr. HAUFF in Holzmaden auf Anregung von Dir. Dr. M. SCHMIDT eine wundervolle Gruppe von 30 Seelilien, die an einem fossilen Holzstamm festsitzen und mit diesem einst im Jurameer umhertrieben; außerdem gelangte in den Besitz der Stadt ein nahezu 3 m langer Stachelhai (*Hybodus Hauffianus*) mit vollständig erhaltener Haut, der weiteren Kreisen durch die Ausstellung „Das Schwäbische Land" bekannt wurde und ebenfalls aus dem Atelier von Dr. HAUFF stammt. Beide Stücke werden im Landesmuseum aufbewahrt und bilden die kostbarste Bereicherung in diesem Jahr. Als schöne Ergänzung zu den an Treibholz haftenden Seelilien konnte neben diesen ein großes Einzelexemplar mit ca. 2 m Stiellänge und erhaltener „Wurzel" Platz finden, eine Gabe des Vereins zur Förderung der Naturaliensammlung. Aus dem Atelier von Dr. HAUFF konnte das Museum ferner einen modellartig schönen *Ichthyosaurus*-Brustgürtel mit Paddeln (*Stenopterygius megacephalus* v. HUENE) aus Ohmden erwerben. Einen merkwürdig kugelig zusammengerollten *Ichthyosaurus* von Holzmaden lieferte F. Keller (Münster). — Neben Holzmaden und Ohmden hat in diesem Jahr zum erstenmal auch der Obere Schwarze Jura von Balingen Saurierskelette ergeben. In dem Steinbruch des Portlandzementwerkes Balingen lassen sich zwischen dem Schiefer 3 Kalkbänke unterscheiden: in dem zurzeit in Betrieb befindlichen Teil des Bruches

liegt die unterste Kalkbank (10—40 cm) an der gemessenen Stelle 140 cm über der Bruchsohle, die 2. Kalkbank (ca. 10 cm) 1 m höher; 55 cm darüber folgt die 3. Kalkbank (ca. 20 cm); etwa 30 cm unterhalb der untersten Kalkbank tritt noch ein Lager von Laibsteinen auf. Diese ergaben neben Fischen einen großen Schädel von *Ichthyosaurus (Leptopterygius) acutirostris*, den Oberpräparator BÖCK zu einem prächtigen Präparat verarbeitete, ebenso wie den zugehörigen Schultergürtel. Ein weiterer *Ichthyosaurus*, der mit Schädel und Rumpf im Laibstein steckte, wurde beim Zerschlagen des Laibsteines der Länge nach durchgespalten und kam in dieser Erhaltung zur Aufstellung. Ein dritter in dem Laibstein gefundener *Ichthyosaurus* harrt noch der Präparation, ebenso ein vollständiges Skelett aus dem Schiefer, das 60 cm über der obersten Kalkbank gefunden wurde. Verschiedene weitere Ichthyosaurier, die im Schiefer bereits gesichtet waren, sind leider dem Baggerbetrieb im Steinbruch zum Opfer gefallen. Von einem über der obersten Kalkbank wenig unterhalb der Erdoberfläche gefundenen *Teleosaurus* wurde der Schädel und ein Teil des Skelettes geborgen. Aus dem Schiefer des Bruches erhielt das Museum noch einen *Pachycormus* als Geschenk von Kaufmann Emil Koch in Balingen.

Reichen Zuwachs aus mittlerem und oberem Lias, Braunjura und besonders aus dem Weißjura, z. T. eine wesentliche Ergänzung der bisherigen Bestände der Sammlung, brachte die Erwerbung der schönen Jurasammlung von Oberlehrer a. D. WITTLINGER in Söhnstetten aus Mitteln der Naturaliensammlung. Der Weißjura konnte weiter ergänzt werden durch die Sammlung von † Oberlehrer LANG in Oberhausen und eine von † Prof. Dr. ZWIESELE in Stuttgart aus dem Korallenlager von Gerstetten zusammengebrachte Suite, Aufsammlungen von Dr. BERCKHEMER am Arnegger Riff u. a. O., sowie Zuwendungen von Kaufmann E. Bächtle (Owen), Generaloberarzt Dr. Dietlen und Forstmeister Dr. Rau. Geologe Dr. Berz (Stuttgart) überwies ein Exemplar des Krebses *Magila suprajurensis*, das zum erstenmal die Scheeren im Zusammenhang zeigt, aus den Zementmergeln von Allmendingen (Probebohrung der Kalkwerke Merkle).

Tertiär. Aus dem Unteroligocän des unteren Eselsberges bei Ulm schenkte Oberlehrer a. D. Mangold (Ulm) einen rechten Unterkiefer (Milchgebiß) von *Diplobune bavarica* O. FRAAS. Unser Ehrenmitglied Prof. Dr. K. Miller (Stuttgart) schenkte aus Anlaß seines 80. Geburtstages eine sehr wertvolle tertiäre Schildkröte, das Original zu *Testudo antiqua* var. *Milleriana* von REINACH aus der Süßwassermolasse vom Hotterlochertobel bei Ravensburg. Das Stück befand sich bisher als Leihgabe im Museum. — Aus einer lehmigen Schicht im oberen Süßwasserkalk des Steinbruchs des Forstamts Mochental bei Mundingen konnten durch das Entgegenkommen von Forstmeister Straub (Mochental) Reste von *Mastodon* (Backenzahn), *Rhinoceros* (mehrere Fußknochen), *Cervus furcatus* (Astragalus), Bruchstücke von Schildkrötenpanzern neben verschiedenen Schneckenarten geborgen werden. Aus dem obermiocänen Süßwasserkalk des Laichinger Maares, welcher als Bauschutt in diesem Jahr zutage kam, sammelte Dr. BERCKHEMER 5 Spezies-Schnecken, welche die Stuttgarter

Sammlung bisher von dort nicht besaß und welche das Faunenbild von dieser Lokalität bereichern.

Diluvium. Besondere Aufmerksamkeit wurde den im Lande gefundenen Resten eiszeitlicher Säugetiere gewidmet, deren Bergung und Erhaltung schon immer eine Aufgabe des Landesmuseums war. Aus dem Diluvium von Steinheim a. d. Murr konnten dank der Sachkenntnis und dem Entgegenkommen von Kiesgrubenbesitzer Sammet (Steinheim) zwei einzelne Wisentschädel sowie ein zusammengehöriger Wisentfund mit Schädel, vollständigem Unterkiefer, dem größeren Teil der Extremitätenknochen und mehreren Wirbeln nach dem Museum verbracht werden. Von eben dort eine Unterkieferhälfte von *Bos primigenius*, eine Geweihstange vom Edelhirsch und eine solche vom Riesenhirsch (siehe unten S. 99). Ferner zwei *Elephas*-Stoßzähne und ein sehr schöner Backenzahn von *E. antiquus*. Die Kiesgrube SIEGRIST lieferte einen Stoßzahn und einen Backenzahn vom Mammut. Kaufmann P. MAIER (Stuttgart) überließ einen Stoßzahn von *E' antiquus* von demselben Fundort aus tieferer Lage. Aus den Gruben von Murr kamen eine Unterkieferhälfte einer Wildpferdart, 5 Mammutbackenzähne und einige Zähne von *Rhinoceros antiquitatis* ein, ferner als wertvolles Geschenk von Oberlehrer a. D. Hermann (Murr) eine Oberkieferzahnreihe vom Riesenhirsch. Aus den Schottern von Kirchheim a. Neckar lieferte Forstwart Fritz Keller daselbst Zähne von *Rh. antiquitatis* und vom Pferd. — Bei Gelegenheit der Durchbruchsarbeiten bei der Fabrikstraße in Cannstatt erhielt das Museum einen Backenzahn von *Elephas primigenius* aus dem oberen Teil des Sauerwasserkalkes, einen Bovidenzahn aus dem Sauerwasserkalk und Metatarsus, Phalangen und Wirbel eines Wildpferdes aus dem mergeligen Tuffsand aus dem Liegenden des Sauerwasserkalkes. — Einen Mammutbackenzahn aus der Grube der früheren Ziegelei HILDENBRAND am unteren Kuhberg (Ulm) schenkte Jakob Föll (Korntal). — Aus dem Löß der Ziegelei Lauffen am Neckar erhielten wir einen Unterkiefer vom Rentier (Milchgebiß) zusammen mit einem Backenzahn vom Mammut, weiter einen Wildpferd-Mittelfußknochen mit den anhaftenden Griffelbeinen von KARL SCHMIERER (Lauffen). Aus dem oberen hellen Löß der Höfer'schen Ziegelei (Münster) durch Verwalter Höschle einen Mammutstoßzahn und einen Bovidenatlas; durch Landesgeologen Dr. Kranz eine Unterkieferhälfte (Milchgebiß) eines Wildpferdes der Germanicusgruppe aus dem Löß von Ditzingen, eine Boviden-Unterkieferhälfte aus der Lößgrube von Weil im Dorf. Steinbruchbesitzer Fritz Lauster schenkte eine Geweihstange vom Edelhirsch, welche im Löß 50 cm über dem Sauerwasserkalk des Travertinbruches von LAUSTER bei Münster gefunden wurde.

Aus diluvial-alluvialem Remssand bei Neckarrems kam durch Vermittlung von Kunstmühlenbesitzer SCHIED in Neckarrems als Geschenk von Sandgrubenbesitzer Ehmann ein Oberkiefer vom Wolf, 2 Edelhirschstangen, Ulna und Radius vom Höhlenlöwen und anderes in den Besitz des Museums. Bei Trockenlegung des Torfriedes zwischen Heidenheim und Schnaitheim wurden vom Pferd Oberarmknochen, Mittelfußknochen und Phalangen mit Huf gefunden und durch Prof. Gaus (Heidenheim) überwiesen.

b) Allgemeine paläontologische und stratigraphische Sammlung.

Aus den bituminösen Schiefern der Trias von Tre Fontane (Schweiz) erhielt das Museum durch Dir. Dr. M. SCHMIDT mehrere Platten mit Teilen von *Mixosaurus Cornalianus* BASS. und von Fischen (*Colobodus* und *Saurichthys*). *Beneckeia tenuis* aus dem oberen Röth von Oberkanitz (Thüringen) wurde in zwei guten Exemplaren von R. WAGNER in Zwätzen bei Jena erworben. — Eine sehr wertvolle Ergänzung unserer Jurasammlungen bildet eine Serie von Ammoniten aus dem untersten Lias von Nordwestdeutschland (*Psiloceras, Proarietites, Saxoceras* und *Schlotheimia*), insgesamt 30 Arten mit Originalbestimmungen von Dr. WERNER LANGE (Berlin) durch Vermittlung von Dir. Dr. M. SCHMIDT von Dr. Lange gestiftet. Aus dem bayrischen Obertithon, das bisher in unserer Sammlung nicht vertreten war, enthielt die von Baurat C. Schmid-Erben (Obertürkheim) geschenkte Sammlung eine Anzahl Ammoniten (*Perisphinctes, Pseudovirgatites* und *Berriasella*). Von Frau Baurat FEIL (Stuttgart) wurde aus der Sammlung von † Baurat FEIL eine gut erhaltene Schildkröte (*Pleurosternum bückeburgense* BALL.) aus dem Wealden (untere Kreide) von Obernkirchen bei Bückeburg sowie eine Iguanodonfährte aus derselben Formation erworben.

Aus der Arbeit in den Schausammlungen sei erwähnt die Aufstellung der allgemeinen stratigraphischen Sammlung im 2. Stock, welche die wichtigsten Leitversteinerungen sämtlicher Formationen der Erdgeschichte und verschiedener Länder mit Ausschluß von Württemberg vorführt. Diese Sammlung, welche auch reichlich mit erläuternden Bildern ausgestattet ist, wurde unter Leitung von Dir. Dr. M. SCHMIDT während der letzten Jahre eingerichtet und in diesem Jahre fertiggestellt. Vorangehen mußte die Umordnung der nicht ausgestellten Studiensammlungen nach neuen Gesichtspunkten. So ist jetzt die gesamte paläontologische Studiensammlung in die stratigraphische Studiensammlung eingeordnet, d. h. die zeitliche Aufeinanderfolge der Formen und ihre geographische Verbreitung wurden zum einheitlichen Ordnungsgrundsatz der gesamten Studiensammlung gewählt. Die paläontologische Schausammlung dagegen ist im wesentlichen unverändert geblieben.

An der Einrichtung einer Schausammlung und einer Studiensammlung für allgemeine Geologie, Gesteinskunde und Lagerstättenkunde wird zurzeit gearbeitet.

Einen besonderen Schmuck erhielt die Württ. Landessammlung durch 12 große farbige Lebensbilder aus der Vorzeit, welche für die erdgeschichtliche Abteilung der Ausstellung „Das Schwäbische Land" hergestellt waren und welche die Ausstellungsleitung nach Schluß der Ausstellung der Naturaliensammlung in dankenswerter Weise als bleibenden Besitz überwies.

An **wissenschaftlichen Veröffentlichungen** der Beamten der geol. Abteilung im vergangenen Jahr sind anzuführen:

M. Schmidt, Ammonitenstudien (Fortschritte der Geologie und Paläontologie, herausgeg. von Prof. Dr. W. SOERGEL, Tübingen, Heft 10, Berlin 1925).

F. Berckhemer, Der Obere Weißjura auf Bl. Heidenheim (in Erl. zu Bl. Heidenheim 1 : 50 000, 2. Aufl., 1924).

Wissenschaftliche Veröffentlichungen anderer Gelehrter mit wesentlicher Benützung des Materials der Stuttgarter geol. Sammlung sind:

K. Beurlen, Über Brachyuren und Anomuren-Reste des Schwäbischen Jura. Neues Jahrb. Abt. B., LII, B.B. 1925, S. 464—522.

Edw. Hennig, *Chondrosteus Hindenburgi* POMP., ein Stör des württ. Ölschiefers des oberen Lias. Palaeontographica 67. 1925, S. 115—133.

K. Staesche, Die Pectiniden des Schwäbischen Jura. Geologisch-paläontologische Abhandlungen N. F. Bd. 15. 1925, H. 1.

Aus dem Außendienst der Geologisch-Paläontologischen Abteilung möge zunächst die Beteiligung an den großen Ausstellungen des Jahres Erwähnung finden. Zu den „Jubiläumsausstellungen in Düsseldorf“ (Abteilung Jagd und Fischerei) wurde auf die Bitte der Ausstellungsleitung eine Anzahl fossiler Fische und Krebse gesandt, welche sehr beachtet wurden. Auf der „Deutschen Jagdausstellung“ in Stuttgart war die geologische Abteilung durch eine Ausstellung „Jagdwild der Vorzeit“ vertreten mit dem Skelett des irischen Riesenhirsches, Wisent- und Auerochsengehörnen, dem sibirischen Nashorn und Mammutresten sowie Funden aus der Abfallgrube der Rentierjäger von der Schussenquelle. In der Ausstellung „Das Schwäbische Land“ gab die geologische Abteilung Bilder aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit unseres Landes und Proben seiner schönen Fossilfunde. (Vergl. Berckhemer: „Aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit des Schwäbischen Landes“, im amtlichen Katalog der Ausstellung und „Die Zeugnisse der erdgeschichtlichen Vergangenheit Württembergs“ in der Ausstellungszeitung „Das Schwäbische Land“.)

Außerdem machte die Erwerbung und Einbringung der Funde und die Untersuchung und Aufnahme der Fundverhältnisse, ohne deren genaue Kenntnis die Funde sehr an Wert verlieren, zahlreiche Reisen im Lande notwendig.

Dreimal wöchentlich fanden in der Ausstellung „Das Schwäbische Land“ von Mai bis Oktober Führungen durch die erdgeschichtliche Abteilung statt, die teils von Dr. F. Berckhemer, teils von Dr. R. Seemann, in der Mehrzahl jedoch im Auftrag der geologischen Abteilung von Dr. O. Greif ausgeführt wurden.

Im Rahmen der Vorträge der Ausstellung sprach Dr. Berckhemer „Über die Fossilschätze des württ. Landes“. Von ihm wurden auch Lichtbildervorträge zur Erläuterung der Sammlungsstücke der Geol.-Pal. Abteilung des Museums in Reutlingen, Riedlingen und Schramberg gehalten.

Personalveränderungen. — Mit dem Eintritt von Dir. Dr. M. Schmidt in den Ruhestand wurde die Leitung der Mineralogisch-geologisch-paläontologischen Abteilung dem bisherigen 2. Konservator

Dr. F. Berckhemer übertragen. An dessen Stelle trat Dr. R. Seemann aus Stuttgart in die Abteilung ein.

Herzlicher Dank sei zum Schluß allen Spendern und Förderern unserer Anstalt ausgesprochen! Besonders auch den Landsleuten, die fern von der Heimat unser gedachten.

Zugleich ergeht an die Freunde unserer Sache die Bitte, uns auch weiterhin ideell und materiell unterstützen zu wollen. Wenn die Württ. Naturaliensammlung auch Staatsinstitut ist, so wird ihr volles Gedeihen doch stets mit abhängen von dem tätigen persönlichen Wohlwollen aller Mitbürger, denen die Förderung von Naturkenntnis und -erkenntnis am Herzen liegt. Die Mitglieder des „Vereins für vaterländische Naturkunde“ bitten wir insbesondere, bei belangreichen Funden im Lande sich stets unserer vaterländischen Sammlungen erinnern zu wollen. Und jedem, der zu unserm Anschaffungsfonds beisteuern will, empfehlen wir zunächst den Beitritt zum „Verein zur Förderung der Naturaliensammlung“ (Vorsitzender: Herr Geh. Rat Dr. h. c. Ernst v. Sieglin; Anmeldungen nimmt entgegen der Schriftführer Dr. F. Berckhemer, Stuttgart, W. Naturaliensammlung; Jahresbeitrag 20 RM.). Freier Wohltätigkeit sind damit natürlich keine Schranken gesetzt!

Die Kriegs- und die bisherigen Nachkriegsjahre bedeuteten für unser Museum, wie für viele andere in deutschen Landen, eine Zeit mehr oder minder fühlbarer Entwicklungshemmung. Viele dieser Anstalten waren aber in der verhältnismäßig glücklichen Lage, schon vor dem Kriege sei es in neu erstellten Gebäuden untergebracht, sei es wenigstens mit moderner Inneneinrichtung ausgestattet und entsprechend umorganisiert zu sein. Unser „Naturalienkabinett“ war in der Anlage und äußern Aufmachung wohl allzu konservativ geblieben; umfangreiche Aufgaben sind ihm also in dieser Hinsicht aufgespart. Auch jetzt liegen wohl noch Jahre harten wirtschaftlichen Drucks vor uns; aber es darf uns mit Zuversicht erfüllen zu sehen, daß der Wille, die kulturell wichtigen Einrichtungen des Landes nicht verkümmern zu lassen, in allen Kreisen stärker ist denn jemals.

Bericht des Geolog.-paläontologischen Univ.-Instituts Tübingen.

Durch Sammlung, Tausch und Kauf vermehrten sich die Bestände im Jahre 1924/25 u. a. um folgendes:

Allgemeine Geologie.

Gesteine aus dem Ries, gesch. von Dr. Schäfle, Tübingen.
Mylonit mit Rutschstreifen aus einer Verwerfungskluft im *Nodosus*-Kalk von Ewattingen.
Pisolith aus dem Miocän von Hülben, gesch. von Prof. Keßler, Tübingen.
Handstücke und Fossilien (Pflanzen, Schnecken, Tausendfuß) aus dem Böttinger Marmor.

Stratigraphie.

Unterdevon des Siegerlands, Fossilien und Handstücke, gesch. von Dr. Denner.
Muschelkalk und Keuper vom Wutachgebiet, }
Lias- und Doggerfossilien ,, ,, } gesch. von Dr. Schäfle.
Braunjura-δ-Fossilien von Balgheim OA. Spaichingen }
Jurafossilien aus dem Aargau, gesch. von Dr. Beurlen.
Jura von Deutsch-Ostafrika.

Paläontologie.

Trigonodus Keuperinus aus den Freihunger Schichten von Stuttgart, überwiesen von der Naturaliensammlung Stuttgart.
Terebrateln mit freipräpariertem Armgerüst, 10 Exemplare.
Ammoniten aus dem Weißen Jura, Sammlung Wittlinger.
Gipsabgüsse von Ceratiten (Originale zu Philippi, Riedel, Stolley), vom Naturalienkabinett Stuttgart.
Kauplatten von *Ceratodus africanus* aus der Kreide von Ägypten.
Ceratodus parvus AG., Kauplatte, aus dem Rhätbonebed der Waldhäuser Höhe bei Tübingen, gesch. von Dr. Stemmer.
Eine größere Sammlung von Branchiosauriern aus dem unteren Perm von Odernheim, Rheinhessen.
Stenopterygius megalorhinus (vollständig) aus dem Lias ε von Holzmaden.
Gipsabguß vom Vorder- und Hinterfuß von *Elephas primigenius*, vom Naturalienkabinett Stuttgart.
Sammlung ausgezeichneter Pflanzenabdrücke aus dem unteren Rotliegenden von Thüringen.
Karroo-Reptilien aus Süd-Brasilien, gesch. von Dr. Lotz-Berlin.
Koll. v. Huene: gute, z. T. recht vollständige Reptilien und Fische aus allen Abteilungen der südafrikanischen Karroo-Formation, Tertiär von Deutsch-Südwestafrika u. a. m.
Kreide und Tertiär aus Patagonien. (v. Huene.)
Säuger-Funde aus den *Notostylops*- und *Pyrotherien*-Schichten Argentiniens. (v. Huene.)

Tübingen, 1. April 1925. Prof. Dr. Hennig.





Zur Erinnerung an Heinrich von Eck.

Von **Ad. Sauer.**

HEINRICH ADOLF V. ECK ist geboren am 13. Januar 1837 zu Gleiwitz Hütte bei Tarnowitz in Oberschlesien, gestorben zu Stuttgart am 11. März 1925 nachts $11^{3}/_{4}$ Uhr.

Schlicht und einfach wie sein ganzes Wesen war auch sein Lebens- und Bildungsgang, einfach und geradlinig, immer aber zielbewußt, darum inhalt- und erfolgreich. Man kann sich den Einfluß der heimatlichen Umgebung auf die Entwicklung des heranwachsenden jungen Mannes nicht nachhaltig genug vorstellen: Gleiwitz-Tarnowitz mit seinem ausgedehnten Bergbau und- Hüttenbetrieb, wo an der Grenze der oberschlesischen flözreichen Steinkohlenformation im Süden sich der eigenartig zusammengesetzte untere dolomitische Muschelkalk anlagerte mit seinen reichen Eisenerzen, die damals in 12 großen Werken abgebaut wurden, wo mit der Ausbeutung der reichen Bleiglanzlagerstätten, die Tarnowitz weltberühmt gemacht haben, noch allerlei andere große technische Anlagen, z. B. Zementwerke, verbunden waren, die alle in ihrer Gesamtwirkung eine Art technischer Welt für sich bildeten.

Nachdem er in Königshütte den ersten Elementarunterricht erhalten, besuchte er zunächst das Gymnasium in Schweidnitz, dann aber, seiner frühzeitig sich ausprägenden technischen Neigung entsprechend, die Kgl. Realschule in Berlin. So mächtig und nachhaltig war der Einfluß der praktisch-technischen Umgebung, in der er aufgewachsen, daß es ihn nach Absolvierung der Schule (1855) zunächst nicht nach der Hochschule zog, um unmittelbar daran die höhere wissenschaftliche Ausbildung anzuschließen, wie das als selbstverständlich galt, auch von alters her üblich war, — nein! Eck ging seinen eigenen Weg. Es zog ihn zunächst dahin, wo die in ihm schlummernde Anlage zum technisch-praktischen Leben die erste Nahrung, die erste Anregung empfangen hatte, zum Bergbau seiner Heimat. So wurde er zunächst Bergbaupraktikant in Tarnowitz und Königshütte von 1855—58. Hier konnte er vor Ort, mit Schlägel und Eisen arbeitend, sich still und ungestört, beschaulich in praktisch-geologischer Beobachtung ausleben. Rund 3 Jahre hat ihn diese Tätigkeit festgehalten und sicherlich reiche praktische Erlebnisse eingebracht. So bezog er, wohl vorbereitet auf die Einführung in die Wissenschaft, im praktisch-geologischen Dienst aufgewachsen, so wohl vorbereitet wie kaum wohl je ein Student der Geologie, die Hochschule. Er ging 1858 an die Universität Breslau, wo damals Ferdinand Römer auf der Höhe seines Ruhmes als Geologe wirkte, hier blieb er und hier beschloß er sein akademisches Triennium. Der junge Bergpraktikant war auch schon in der Fachwelt bekannt geworden, so kam es, daß er unmittelbar nach Abschluß seines Studiums an der preußischen geologischen Landesanstalt Anstellung fand, trotzdem er noch keine wissenschaftliche Doktorarbeit vorlegen konnte. Das holte er 1865 nach. Mit seinen ersten kartographischen Aufnahmen in Oberschlesien und Thüringen hat er die ihm gestellten Aufgaben glänzend gelöst. Nach Abschluß dieser und schon ein Jahr später wurde er 1866 zur Habilitation an der Bergakademie in Berlin zugelassen, wo er bis zu seiner Berufung nach Stuttgart im Jahre 1870 wissenschaftlich und pädagogisch Bedeutendes leistete.

Eck war kein Vereinsmensch, aber die Bestrebungen des Vereines für vaterländische Naturkunde waren ihm sympathisch, so sympathisch, daß er schon 1871, also unmittelbar nach seiner Übersiedelung, Mitglied des Vereines wurde. Wie sehr ihm daran lag, dessen Bestrebungen zu vertiefen, geht schon daraus hervor, daß die Abhaltung regelmäßiger winterlicher Vortragsabende, die unserm Vereine gerade seinen wissenschaftlichen Charakter verliehen haben und heute zu seinem Wesen gehören, auf Eck's Anregung zurückzuführen sind. Und wenn ihn

später sein Augenleiden hinderte, sich persönlich am Vereinsleben reger zu beteiligen, so fühlte er sich doch eng mit ihm verbunden. Er brachte das in geradezu rührender Anhänglichkeit gelegentlich auch durch Zuwendung materieller Mittel zum Ausdruck.

ECK's eigenstes Forschungsgebiet war die deutsche Trias, hier wurde er bahnbrechend, hier schuf er eine bis ins kleinste gehende Gliederung, die heute noch einen unveräußerlichen Besitzstand der Geologie ausmacht. Die Wissenschaft hat dies anerkannt, indem sie einen ungemein bezeichnenden, von ECK zuerst erkannten Horizont, das obere Konglomerat des Buntsandsteins, als ECK'schen Horizont bezeichnete und damit ECK's Namen in dieser mächtigsten Abteilung des germanischen Trias verewigte.

Mit der kartographischen Darstellung hat die ECK'sche Gliederung die Probe auf ihre Richtigkeit glänzend bestanden. Er hat auch hier die Wege gewiesen und seine gewissenhafte Beobachtung kam erst in der Karte zum vollen Ausdruck. Und so verdichten sich seine besten Arbeiten gerade auf kartographischem Gebiete.

Mit seiner Berufung nach Stuttgart 1871 tat sich ihm ein neues Arbeitsfeld auf, der Schwarzwald. Was damals über den Schwarzwald bekannt war, besonders nach der kartographischen Seite, ließ viel zu wünschen übrig: Wahres und Falsches durcheinander, viel Konstruktion und Theorie, Grund genug, eine so kritisch veranlagte Natur, wie die ECK'sche, zur Prüfung und Richtigstellung zu reizen, aber freilich eine Riesenaufgabe für einen Einzelnen; aber er hat sie in der Zeit von 1874—84 bewältigt und der Öffentlichkeit übergeben als: Geognostische Übersichtskarte des Schwarzwaldes 1:200 000. Hier erfahren auch die großen Gebirgsstörungen dieses verwickelt aufgebauten Gebirges, eine gewisse einheitliche Behandlung, hier bekundete sich seine Meisterschaft in der Behandlung tektonischer Fragen. Aber freilich, alles konnte er nicht nachprüfen, manches mußte übernommen werden. Die Untersuchung der letzten Zusammenhänge tektonischer Vorgänge führte zur Behandlung der Erdbeben, deren systematische Untersuchung er organisatorisch begründete, indem er zusammen mit seinem jüngst verstorbenen Kollegen Professor HAMMER 1886 eine Erdbebenkommission ins Leben rief. Seine verschiedenen Beiträge über deutsche Erdbeben sind ganz ECK, peinlich genau, gründlich und zuverlässig behandelt.

So ist die ganze Forschungsarbeit ECK's geradezu sprichwörtlich geworden.

Eine vollendete Leistung bibliographischer Umfassungsarbeit ist sein letztes großes Werk: Das Verzeichnis der mineralogischen, geognostischen, urgeschichtlichen und balneographischen Literatur von Baden, Württemberg, Hohenzollern und einigen angrenzenden Gegenden, das in zwei Bänden von der badischen geologischen Landesanstalt herausgegeben, 1890—1901 erschienen ist. Rund 400 Zeitschriften und Urkunden aller Art, auch Zeitungen, werden vom Jahre 410 bis 1901 ausgeschöpft.

Jede Arbeit, jede einigermaßen zuverlässige und geologisch beachtenswerte Zeitungsnotiz findet sich angegeben. In dieser Zusammenstellung hat sich ECK's Gewissenhaftigkeit und Zuverlässigkeit selbst übertroffen.

Der angestrengten Feldarbeit und Lehrtätigkeit war seine kräftige Konstitution immer gewachsen, aber dieser gigantischen bibliographischen Leistung hat er sein Augenlicht geopfert. So nahm das Lebensschicksal dieses hochverdienten Gelehrten noch eine tragische Wendung. In voller körperlicher und geistiger Frische mußte er sein liebgewordenes Amt als akademischer Lehrer im Jahre 1900 aufgeben. Mit stoischem Gleichmut hat er dieses Schicksal ertragen, und da er selbst nicht mehr lesen und studieren konnte, ließ er sich den Inhalt aller Fachzeitschriften und wichtigeren Abhandlungen vorlesen und ist so bis zu seinem letzten Atemzuge seiner geliebten Wissenschaft treu geblieben.

Treue um Treue. Indem wir geloben, ihm ein treues Andenken zu bewahren, muß uns das Bewußtsein zur Tat, zur praktischen und wissenschaftlichen selbstlosen Tat erfüllen, das ist das in seinen Werken hinterlassene Testament, die beste Ehrung für den Verstorbenen und zugleich vaterländische Pflicht.

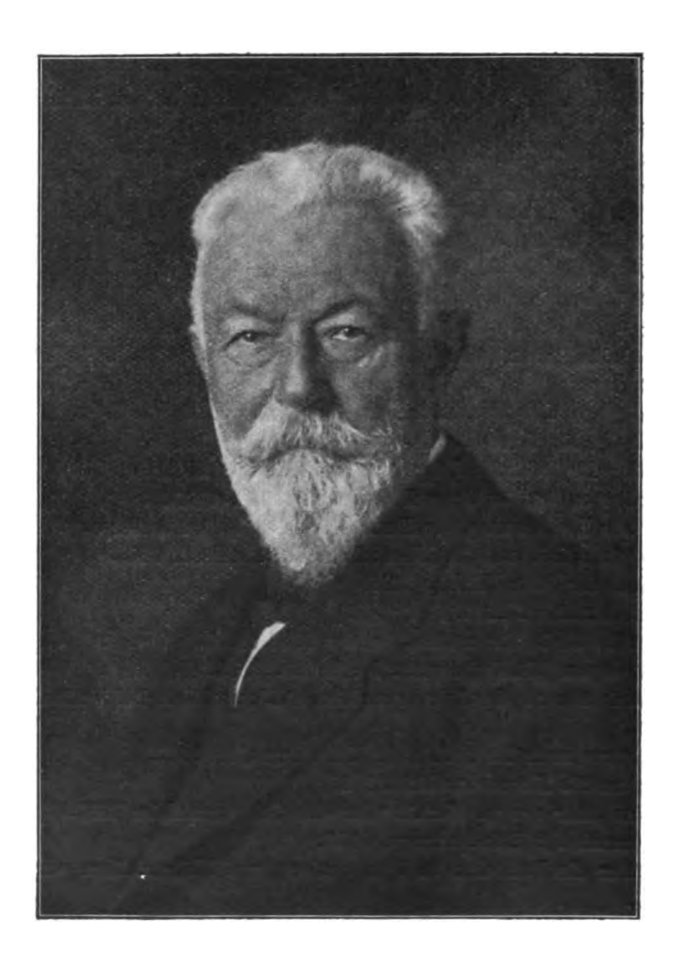
Wie sehr seine Bestrebungen auch öffentlich anerkannt wurden, beweisen die mannigfachen ihm erwiesenen Ehrungen:

1884 erhielt er das Ehrenkreuz der württemberg. Krone,
1888 das Ritterkreuz I. Kl. mit Eichenlaub des Großherzogl. badischen Ordens vom Zähringer Löwen,
1894 das Kommandeurkreuz desselben Ordens,
1910 die Ehrenmitgliedschaft des Oberrhein. Geologen-Ver.
1910 die E.-M. des Vereins für Geschichte der Baar,
1915 die Erneuerung des Doktordiploms von Göttingen,
1917 die E.-M. des Vereins für vaterl. Naturkunde in W.
1921 die E.-M. der deutschen geolog. Gesellschaft in Berlin.

Eck's Schriften und Abhandlungen sind folgende:

Über die Formationen des Buntsandsteins und Muschelkalkes in Oberschlesien. 1865.
Über Seesterne des Muschelkalkes. 1869.
Über Ammonites Strombecki im Wellendolomit. 1872.
Rüdersdorf und Umgegend. 1872.
Über die Gegend von Oppenau. 1875.
Über Aspidura. 1879. — Über einige Triasversteinerungen. 1879.
Über die Sektionen Bühl, Rastatt, Oppenau usw. 1879.
Beitrag zur Kenntnis des süddeutschen Muschelkalkes. 1880.
Diskordante Auflagerung von Buntsandstein auf Rotliegendem im Schwarzwald. 1882.
Über die geognostische Aufnahme von Blatt Lahr 1883 und 1884.
Zur Gliederung des Buntsandsteins im Odenwalde. 1884.
Geogn. Karte der weiteren Umgebung der Schwarzwaldbahn. 1884.
Über *Ceratites antecedens* im schwäb. Muschelkalk. 1885.
Gutachten zur Erweiterung der Baden-Badener Wasserversorgung. 1885.
Trichasteropsis cilicia aus norddeutschem Muschelkalk. 1885.
Geogn. Karte der Renchbäder. 1885.
G. K. von Ottenhöfen. 1885.
Rhein. schwäb. Erdbeben am 24. Januar 1880. 1886.
Geogn. Karte von Müllheim usw. 1 : 25 000. 1886.
Geogn. Übersichtskarte des Schwarzwaldes, südliches Blatt 1886, nördliches Blatt 1887.
Zur Tiefbohrung nach Steinkohlen im Schwarzwalde. 1887.
Erdbeben vom 28. November 1886. 1887.
Bemerkungen über geogn. Verhältnisse des Schwarzwaldes 1887.
Erdbebenkommission Eck-Hammer. 1887.
Übersicht über die Erdbeben in Württemberg und Hohenzollern von 1867—87. 1887.
Zur Kenntnis des Erdbebens vom 28. November 1886. Von Eck und Hammer 1887.
Vermeintliche Gletscherschliffe im nördl. Schwarzwalde. 1887.
Über neue Gesteine des nördl. Schwarzwaldes. 1886.
Zusätze zur Übersicht über die Erdbeben vom Januar und Februar 1887. 1888.
Übersicht über die Erdbeben in Württemberg und Hohenzollern 1887—88. 1888.
Farrn aus den Porphyrtuffen von Obertal. 1888.
Augitführende Diorite im Schwarzwalde. 1888.
Erdbeben von Lahr 1886. 1888.
Erdbeben zwischen Kappel, Reichenbach, Germersheim 9. Oktober 1886. 1888.
Briefe an die Erdbebenkommission Karlsruhe. 1888.
Das Übergangsgebirge von Baden-Baden. 1889.
Erderschütterungen in Württemberg und Hohenzollern 1888—89. 1889.
Zur Gliederung des unseren Muschelkalkes im Odenwalde. 1890.
Verzeichnis der mineralog.-geognostischen, urgeschichtlichen und balneographischen Literatur von Baden, Württemberg und Hohenzollern, Heidelberg 1890 bis 1901. 2 Bände.





Oskar von Kirchner.

Von Georg Lakon.

Oskar von Kirchner wurde am 5. September 1851 in Breslau geboren als Sohn des Kanzleirats Karl Kirchner und seiner Gemahlin Emilie geborene Rother. Sein Vater war ein sehr begabter und vielseitiger Mann und großer Naturfreund, der den Knaben frühzeitig zur Beobachtung der Natur anregte. Während seiner Gymnasialstudien zeigte der junge Kirchner Begabung und Interesse für alte Sprachen und er entschloß sich, auf Anraten seines Vaters Philologie zu studieren. Zu Ostern 1869 bezog er nach Absolvierung des Gymnasiums die Universität seiner Vaterstadt und hörte philologische Vorlesungen bei

M. HERTZ, REIFFERSCHEID, STENZLER, WEBER, ALWIN SCHULTZ, KAROW, FRIEDBERG und ROSSBACH. Daneben hörte er aber auch botanische Vorlesungen bei COHN und die Liebe zu den Naturwissenschaften wurde in ihm von neuem mächtig entfacht. Die Botanik bedeutete ihm bald mehr als eine Liebhaberei und wurde von ihm im Hörsaal und Institut neben der Philologie als Hauptfach betrieben. Besonderes Interesse erweckte bei ihm die Systematik und zwar vornehmlich die der niederen Kryptogamen (Algen), und so finden wir ihn als regen Teilnehmer an den botanischen Lehrausflügen GOEPPERT's. 1871—72 besuchte er die Universität Berlin, wo er Vorlesungen bei KIRCHHOFF, M. HAUPT, ALEX. BRAUN, KNY und DOVE hörte. Im Herbst 1872 kehrte er wieder an die heimatliche Hochschule zurück und arbeitete von neuem bei COHN. Daß er einer der geschätztesten Schüler COHN's war, geht schon daraus hervor, daß er schon als Kandidat (1873/74) eine Hilfsassistentenstelle bei ihm erhielt. Als Frucht seiner gleichzeitig philologischen und botanischen Studien ging seine Doktordissertation hervor, welche die botanischen Schriften des THEOPHRAST zum Gegenstand hatte[1], eine glückliche Vereinigung von zwei einander fernstehenden Wissenschaften! Bald nach erfolgter Promotion am 9. Februar 1874 erhielt KIRCHNER eine Assistentenstelle am pomologischen Institut zu Proskau. Nach einjähriger Dienstzeit (1876/77) beim Schles. Feldartillerieregiment Nr. 6 kam er (1877) nach Hohenheim als Assistent an der von FLEISCHER neugegründeten Samenprüfungsanstalt, deren Eröffnung am 1. Januar 1878 erfolgte. Er ging für einige Wochen zum Altmeister NOBBE nach Tharandt, um den neuesten Sproß der angewandten Botanik an Ort und Stelle zu studieren. So wurde die neue Anstalt in Hohenheim, eine der ältesten ihrer Art, ein Werk KIRCHNER's. Doch neue Aufgaben sollten ihm in Hohenheim erwachsen! Der Professor der Botanik an der Landw. Hochschule, FLEISCHER, erkrankte bald und starb und der junge Assistent wurde mit seiner Vertretung betraut. Im Jahre 1881 wurde er schließlich endgültig zum Nachfolger FLEISCHER's ernannt. So gewann schließlich in KIRCHNER der Botaniker die Oberhand. Den Philologen können wir nur noch darin erkennen, daß in allen seinen vielseitigen Schriften Lateinisch und Griechisch in der botanischen Nomenklatur in vorbildlich konsequenter Weise zu ihren Rechten kommen.

KIRCHNER war sich der Größe der Aufgabe und der Verantwortung, die ihm mit der Übernahme des Lehrstuhls für Botanik an der Hohenheimer Hochschule erwuchs, voll bewußt. Mit der ihm eigenen Ge-

[1] De Theophrasti Eresii libris phytologicis. 1874.

wissenhaftigkeit und treuen Pflichterfüllung widmete er sich seinem neuen Aufgabenkreis. Diesen erblickte er nicht nur im Ausbau des Unterrichts und seiner Hilfsmittel (botanisches Institut, Sammlungen, Garten), sondern auch in der botanischen Erforschung Württembergs und in der Verbreitung botanischer Kenntnisse im Lande. Zur Erreichung letzterer Ziele schloß er sich frühzeitig (1878) dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg an und entfaltete hier eine fruchtbringende Tätigkeit, die ihm bald eine führende Rolle innerhalb des Vereins sicherte. An der Einrichtung und Förderung der „wissenschaftlichen Abende" des Vereins nahm KIRCHNER regen Anteil. Er zeigte stets lebhaftestes Interesse für die Gesamtaufgaben des Vereins, dessen Geschichte und Tätigkeit er im 51. Jahrgang der Jahreshefte schilderte, so daß er bald in den Vereinsausschuß berufen und wiederholt (1896—1899) mit der Vorstandschaft betraut wurde. Bei seinem Scheiden aus Württemberg (1917) wurde er zum Ehrenmitglied ernannt. Derjenige, welcher die Jahreshefte unseres Vereins bis zu diesem Jahre durchblättert, wird fast in jedem Jahrgange, nicht selten sogar wiederholt, auf Aufsätze aus seiner Feder stoßen, welche beredtes Zeugnis von seiner forschenden und aufklärenden Tätigkeit innerhalb seines engeren Wirkungskreises ablegen. Die gesamte Pflanzenwelt Württembergs, neben den höheren Pflanzen auch Algen, Pilze und Pflanzenkrankheiten beanspruchten seine Aufmerksamkeit. Besonderes Interesse wendete KIRCHNER der Vegetation des Bodensees zu und groß sind seine Verdienste um die Erforschung dieses Gebietes.

Unermüdlich war KIRCHNER im Ausbau der angewandt-botanischen Forschung in Hohenheim tätig. Ein großer Fortschritt in seinen Bestrebungen war die Errichtung des neuen Botanischen Instituts, welches im Herbst 1902 seiner Bestimmung übergeben werden konnte. In dem großangelegten geräumigen Gebäude wurden nicht nur Räume für den botanischen Unterricht, für die botanischen Sammlungen und Laboratorien erstellt, sondern auch die Samenprüfungsanstalt und die 1902 neuerrichtete Anstalt für Pflanzenschutz wurden dort untergebracht. Was KIRCHNER für das Gesamtinstitut, welches sich nunmehr weiter entfalten konnte, getan hat, kann auch heute noch derjenige ahnen, welcher Gelegenheit hat, dort zu arbeiten. Alles atmet seinen Geist, jede von ihm in schöner Rundschrift sorgfältig geschriebene Etikette erzählt von aufopfernder Pflichterfüllung, liebevoller Fürsorge, zielbewußtem, ruhigem Vorwärtsschreiten!

Neben den in seinem amtlichen Wirkungskreis liegenden Arbeiten und seinen Bemühungen um die botanische Erforschung Württem-

bergs war KIRCHNER unablässig auch auf anderen Gebieten der Botanik wissenschaftlich tätig. Der enge Raum, der mir hier zur Verfügung steht, erlaubt nicht, eine nähere Darstellung der Arbeiten KIRCHNER's zu geben[1], um so mehr, als KIRCHNER auf vielen verschiedenen Gebieten tätig war. Es sei nur auf die wichtigsten Punkte hingewiesen. Aus dem Gebiete der Algen, welchem er sich besonders in der ersten Hälfte seiner botanischen Wirksamkeit widmete, seien vor allem die Bearbeitung des Gesamtgebietes der Algen in der Kryptogamenflora von Schlesien (1878), die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen an Chaetophoreen (1881) und an *Volvox minor* (1883), die Erforschung der Vegetation des Bodensees (1896, 1902; gemeinschaftlich mit C. SCHROETER-Zürich) und die Bearbeitung der Schizophyceen in ENGLER-PRANTL, „Die natürlichen Pflanzenfamilien" (1898) genannt. Aus dem Gebiete der Pilze sind besonders seine Studien über Pflanzenkrankheiten, vor allem über Brand- und Rostkrankheiten des Getreides, welche in einer umfangreichen Arbeit über die Empfänglichkeit der verschiedenen Getreiderassen gegenüber diesen Krankheiten eine umfassende Bearbeitung erfuhren (1916), hervorzuheben. Rühmlich bekannt sind ferner seine blütenbiologischen Beobachtungen, welche in zahlreichen Aufsätzen niedergelegt sind und in seinem klassischen Werk über „Blumen und Insekten" (1911) eine zusammenfassende Darstellung gefunden haben. Seine größeren selbständigen Werke, wie „Die mikroskopische Pflanzenwelt des Süßwassers" (1884, 1891), „Flora von Stuttgart mit besonderer Berücksichtigung der pflanzenbiologischen Verhältnisse" (1888), „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" (1890, 1906, 1923)[2], „Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen" (1896/99, 1901/02, 1913, 1923), „Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern" (1900, 1913, mit J. EICHLER), bekunden den ernsten Willen, die eigenen umfassenden Erfahrungen auf besonderen Gebieten einem größeren Kreise zugänglich zu machen. Ferner gab KIRCHNER (gemeinsam mit E. LOEW und C. SCHRÖTER) seit 1904 das noch unvollendete große Werk „Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas" heraus, dessen Drucklegung während der Kriegs- und Nachkriegszeit eine 5jährige Stockung erfuhr, später aber wieder in Fluß kam. Nach SORAUER's Tod übernahm KIRCHNER auch

[1] Ein ausführliches Verzeichnis der Arbeiten KIRCHNER's ist in der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Jahrg. 1925, S. 198—205 erschienen.

[2] Von diesem Werk ist im Jahre 1901 eine italienische Ausgabe von C. Neppi erschienen.



die Schriftleitung der „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", welche nunmehr von Freiherr VON TUBEUF weitergeführt wird.

Der Schlüssel zu der ungeheuren Arbeitskraft und Produktivität KIRCHNER's ist in seinen Charaktereigenschaften zu suchen. Ruhiges, geregeltes Leben führte er schon von Jugend an. Nachdem er in Hohenheim durch seine Ernennung zum Professor an der Landw. Hochschule festen Fuß faßte, nahm er seine Eltern und die einzige, jüngere Schwester zu sich und gründete ein behagliches, gastliches Haus. Als seine Eltern hochbetagt starben, führte ihm die Schwester, mit welcher ihn eine aufopfernde gegenseitige Liebe verband, den Haushalt. Große Reisen, besonders nach Italien, wohin ihn vielseitige Interessen führten[1], verschafften ihm alljährlich körperliche und geistige Erholung. Ein stiller Lebenskünstler, der, mit einem beneidenswerten Naturell begnadet, es verstand, sich stets an Seele und Leib gesund und frisch zu erhalten! Ohne Hast, stets mit gleicher Ruhe und peinlicher Ordnung erledigte KIRCHNER eine Arbeit nach der anderen: darin lag der Schlüssel zu seiner Produktivität! Stets ruhig abwägend konnte er das Zuviel, das sich ihm aufdrängte, abwehren und als Lebenskünstler tat er das freudigen Herzens in der Absicht, diesen Lieblingsgedanken später im Ruhestand nachgehen zu können. An diesen hat er in den letzten Jahren seiner Hohenheimer Zeit immer mehr gedacht, als an einen neuen Zeitabschnitt ungestörten Schaffens. Die immer größer werdenden Bürden seines Amtes — er war in den letzten Jahren stellvertretender Direktor der Landw. Hochschule — ließen ihm dieses Ziel umso begehrenswerter erscheinen, so daß selbst der Kriegszustand mit seinen Folgeerscheinungen nicht vermochte, ihn davon abzuhalten, im Frühjahr 1917 in den Ruhestand zu treten. Und in seinem jugendlich arbeitsfreudigen Sinn wählte er München zum Wohnort. Doch ein bitterer Kelch sollte noch in letzter Stunde in Hohenheim geleert werden: seine über alles geliebte Schwester erkrankte plötzlich und starb.

KIRCHNER zog nunmehr mit seinem Adoptivsohn nach München und gründete dort mit ihm einen neuen Hausstand, der nach der bald erfolgten Verheiratung des Sohnes von der Schwiegertochter geleitet wurde. Inmitten einer ihn liebenden und verehrenden Jugend führte KIRCHNER auch jetzt ein behagliches Familienleben. In München fand er das, wonach er sich so lange gesehnt hatte: unabhängiges Schaffen

---

[1] Als charakteristisch für die tatsächlich nie ruhende Betätigung KIRCHNER's sei erwähnt, daß er anläßlich eines längeren Aufenthaltes am Gardasee eine kleine Algenflora dieses Gebietes verfaßte. (Florula phycologica benacensis. Rovereto 1899. 36 S. 1 Taf.)

in einer Stadt, die ihm alle Vorzüge eines großen geistigen Zentrums darbot, unweit der von ihm geliebten Alpenwelt. Allerdings alles dies half ihm nur mit, das Leben nach Wunsch zu gestalten; die Hauptsache war der Umstand, daß ihm Geheimrat VON GOEBEL in liberalster Weise die Benützung des Botanischen Instituts und Gartens zur Verfügung stellte, was KIRCHNER bis zuletzt mit tiefster Dankbarkeit empfand. Mit einer für sein Alter bewunderungswürdigen Tatkraft ging er an die Arbeit: blütenbiologische Probleme, besonders an Orchideen, waren es, die ihn jetzt besonders beschäftigten; seine letzte Arbeit erschien 1925 in der Flora (GOEBEL-Festschrift). Daneben konnte er mehrere seiner inzwischen vergriffenen Werke neu auflegen. Freilich, auch jetzt mußte er sich Beschränkung auferlegen und in der ihm eigenen Voraussicht wußte er auch auf den Lieblingsplan zu verzichten, die Werke THEOPHRAST's einer umfassenden Neubearbeitung zu unterwerfen, die wie ein Neuaufflammen seiner ersten Liebe von neuem ihn beschäftigte. Er wollte — wie er sagte — in dem hohen Alter nicht an ein langwieriges Werk herangehen und den Jahren, die ihm ein gütiges Geschick schenken sollte, vorgreifen.

Furchtbar waren für KIRCHNER die Jahre um den Kriegsschluß. Niedergebeugt und zerschmettert sah ich ihn in jenem verhängnisvollen Herbst des Jahres 1918. Er wollte die Jüngeren trösten, für die es doch kein Entrinnen gab, aber ihn verließ doch der Mut, durch das Dunkel zu schreiten, das er kommen sah, und jetzt schien ihn alle Lebenskunst zu verlassen. Schwere Jahre machte er durch, aber schließlich vermochte er auch diese Unbillen zu überstehen. Neuer Mut flammte in ihm auf! Die Sehnsucht nach dem sonnigen Süden zog ihn unwiderstehlich nach Italien und frohgemut rüstete er sich im vergangenen Frühjahr zu einer Italienreise, die über Verona und Venedig nach Florenz und Genua führen sollte. Er durfte noch die Stimmung der Piazza d'Erbe und der Arena in Verona, den Zauber der Markusstadt auf sich wirken lassen. In seliger Stimmung legte er sich schlafen und aus diesem Schlaf sollte er nicht mehr erwachen! Ein Schlaganfall machte am 25. April 1925 in der Frühe seinem reichen Leben ein Ende. Ein Trauerzug düsterer Gondeln geleitete KIRCHNER's sterbliche Überreste zur Feuerbestattung zur Friedhofsinsel der Lagunenstadt. Seine Asche liegt jetzt im Hohenheimer Familiengrab. Wie sein Leben, so war auch sein Tod der eines Lebenskünstlers, aber für die, die ihn schätzen, verehren und lieben gelernt haben, denen er stets ein milder, gütiger Vater war, die nicht an seinem Sterbebett stehen durften, für die war die gänzlich unerwartete Nachricht ein erschütternder Schlag!



Zum Gedächtnis an H. E. Ziegler.

Von **M. Rauther.**

Am Morgen des 2. Juni d. J. erlag einem Schlaganfall der Professor der Zoologie Dr. HEINRICH ERNST ZIEGLER. Wie fast Jahr um Jahr hatte der rastlos Tätige sich am Pfingstmontag frohen Mutes zur Fahrt nach Jena gerüstet, der Stätte seines früheren langjährigen Wirkens, um dort bei der Jahresversammlung der Deutschen Zoologischen Gesellschaft belangreiche Vorschläge zur Nomenklaturfrage zu unterbreiten und von ihm entworfene Modelle zur Mechanik des Schlangenschädels vorzuführen. Die Abholung eines Pakets, das diese Modelle enthielt, scheint ihm auf dem Bahnhofe unvorhergesehenen Aufenthalt verursacht zu haben, so daß er den Zug nur mit Mühe und erschöpft erreichte. Hier, bald nach der Ausfahrt, wurde er der freundlichen Gewohnheit des Daseins und Wirkens jäh entrissen.

Die Beisetzung auf dem Pragfriedhof zu Stuttgart am 5. Juni legte beredtes Zeugnis ab von der hohen Wertschätzung, die ZIEGLER

als Mensch, Staatsbürger und Gelehrter genoß. Im Trauergefolge vertreten waren die Staatsbehörden, die Lehrkörper und die Studentenschaften der Hochschulen, denen ZIEGLER als Professor angehört hatte, Abgeordnete der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, der Ortsgruppe Stuttgart des Alldeutschen Verbandes, der Sanitätsvereinigung Stuttgart und des Vereins für Tierseelenkunde; dazu viele, denen es Bedürfnis war, alter Freundschaft auch auf diesem trauervollen Wege Ausdruck zu geben.

Der engen Beziehungen, die Professor ZIEGLER mit dem Verein für vaterländische Naturkunde verbanden, darf hier im besonderen gedacht werden. Seit seiner Berufung nach Stuttgart im Jahre 1909 gehörte er unserem Verein als Mitglied an und widmete sich demselben mit regem Eifer. Auf den Hauptversammlungen und bei den „wissenschaftlichen Abenden“ nahm er wohl alljährlich mindestens einmal das Wort zu Vorträgen über die ihn jeweils beschäftigenden Probleme. Vererbungslehre und Tierpsychologie standen dabei im Vordergrund; doch auch allgemeine Stoffe, wie die Beziehungen zwischen Naturwissenschaft und Politik, oder aktuelle Angelegenheiten, wie die kriegswichtigen Insekten, die Ernährungsfrage u. a., wurden gern von ihm behandelt. Daneben her ging eine rege Betätigung im Ausschuß, wo ZIEGLER's Urteile und Vorschläge, in temperamentvoller und überzeugender Form geäußert, den inneren Angelegenheiten des Vereins oftmals zugutekamen. Seit 1923 bekleidete er das Amt des 1. Vorsitzenden, und er hatte die Genugtuung, gerade in dieser Zeitspanne die wirtschaftliche Grundlage des Vereins wieder erstarken, sein wissenschaftliches Leben munter fortblühen zu sehen. Der Verein wird seinem Führer stets ein dankbar-ehrendes Gedenken bewahren. —

HEINRICH ERNST ZIEGLER wurde am 15. Juli 1858 zu Freiburg i. Br. geboren als Sohn des Arztes Dr. med. ADOLF ZIEGLER und dessen dort noch hoch betagt lebender Gemahlin. Von ERNST ZIEGLER's Jugendzeit darf ich hier eine Schilderung einschalten, die mir sein Bruder, Herr Dr. h. c. FRIEDRICH ZIEGLER, in dankenswerter Weise zur Verfügung stellte:

„ERNST ZIEGLER wuchs im elterlichen Hause in Freiburg i. Br. auf und absolvierte daselbst das Gymnasium. Schon früh zeigte sich bei ihm naturwissenschaftliches Interesse, und nicht ohne Einfluß war offenbar das Beobachten der väterlichen Tätigkeit. Der Vater übte nämlich keine ärztliche Praxis aus, sondern arbeitete zu Hause, wo er die in der ganzen Welt bekannt gewordenen Modelle der Entwicklung

des Frosches, der Forelle, des Hühnchens, der Seeigel usw. schuf[1]. Vor den Augen der Kinder entstanden diese instruktiven Entwicklungsreihen, und der Vater versäumte nicht, die fragenden Kinder zu belehren, zur Anlegung von naturgeschichtlichen Sammlungen anzuregen und allerlei Sammlungsobjekte beizuschaffen. ERNST, der älteste von den Kindern, beschäftigte sich mit großer Wißbegierde mit dem Bestimmen und Etikettieren derselben und mit der Pflege der Aquarien und Terrarien. Jeder Besuch, der ins ZIEGLER'sche Haus kam, mußte die Sammlungen, die in einem eigenen Raum untergebracht waren, wohl oder übel besichtigen; ERNST machte dabei stets den Cicerone und wurde darob von den Geschwistern als Autorität angesehen. Auf dem Gymnasium schon schloß ERNST ZIEGLER eine enge Freundschaft mit einem Mitschüler, dessen ganzes Sinnen und Trachten der Chemie gewidmet war, und der sich in seiner Gymnasialzeit privatim hierin außergewöhnliche Kenntnisse aneignete. Es war der heute noch als Direktor des Instituts für physikalische Chemie in Gießen tätige Geh. Rat ELBS.

„Als nach Absolvierung des Gymnasiums die Frage des Lebensberufes aufgerollt war, kam für ZIEGLER nur das Medizinstudium oder das der Naturwissenschaften in Frage; er wählte letzteres und begab sich im ersten Semester an die Akademie in Lausanne. Alle späteren Semester jedoch studierte ERNST ZIEGLER an der Universität Freiburg i. Br. Seine Hauptlehrer waren hier der Zoologe AUGUST WEISMANN, die Anatomen ALEX. ECKER und R. WIEDERSHEIM und der Philosoph WINDELBAND. Als Abschluß der Studien promovierte ZIEGLER mit der Dissertation ‚Die embryonale Entwicklung von Salmo salar' (1882) und erhielt die erste Note. Hiernach bereitete er sich für das Staatsexamen zum höheren Lehramte vor und bestand auch dieses mit besonderer Auszeichnung. Kurze Zeit war ZIEGLER dann als Lehrer für Mathematik und Naturwissenschaft am Freiburger Gymnasium tätig. Bald aber bot sich ihm, auf warme Empfehlung von Professor WIEDERSHEIM, eine Assistentenstelle am zoologischen Institut in Straßburg bei OSKAR SCHMIDT. Dies Institut war damals noch in der sog. alten Akademie, und viele der Universitätsassistenten wohnten in einem Seitenbau derselben beisammen. Diese Symbiose bahnte unter den jungen Gelehrten einen engen Zusammenschluß an, und so entstand

---

[1] Die Herstellung derartiger Modelle ist von Herrn Dr. Friedrich Ziegler in steter Fühlung mit den Fortschritten der Wissenschaft bekanntlich zu hoher Meisterschaft ausgebildet worden, so daß dieselben gegenwärtig ein unentbehrliches Hilfsmittel für den akademischen Unterricht in der Embryologie sind.

das enge Freundschaftsverhältnis ZIEGLER's mit dem Botaniker ARTHUR MEYER, der später bis zu seinem Tode Direktor des botanischen Gartens der Universität Marburg war. Ein zweites enges Freundschaftsbündnis schloß ZIEGLER mit dem Assistenten am anatomischen Institut, mit FRANZ KEIBEL, der heute als der bedeutendste Gelehrte auf dem Gebiete der menschlichen Embryologie gilt und in Berlin wirkt."

Auch als ALEX. GÖTTE als Nachfolger O. SCHMIDT's Direktor des Straßburger Instituts geworden war, blieb ZIEGLER dort als erster Assistent und habilitierte sich 1884 als Privatdozent. Besondere Förderung genoß er durch seine älteren Kollegen CARRIÈRE und DÖDERLEIN, die bald Doktoranden seiner Obhut anvertrauten; von diesen arbeitete insbesondere O. VOM RATH bis zu seinem Tode ganz im Sinne ZIEGLER's. Im Jahre 1887 jedoch siedelte ZIEGLER an das von AUG. WEISMANN geleitete zoologische Institut seiner Vaterstadt Freiburg i. Br. über; hier wurde er 1890 zum außerordentlichen Professor ernannt. Nachdem er mehrfach für den erkrankten Prof. NÜSSLIN die Vorlesungen an der Technischen Hochschule in Karlsruhe vertretungsweise übernommen hatte, folgte er im Jahre 1898 einem Rufe auf die Ritterprofessur für phylogenetische Zoologie in Jena.

Die Wirksamkeit in Jena, im Schatten HAECKEL's, war eine nicht in jeder Hinsicht leichte und dankbare Aufgabe; zumal der Jünger WEISMANN's sich gewissen Auffassungen des berühmten Jenaer Zoologen nicht vorbehaltlos anzuschließen vermochte. Allerdings eröffnete sich für ZIEGLER ein weites und fruchtbares Feld selbständiger Tätigkeit insofern, als HAECKEL, damals schon fast ausschließlich seinen naturphilosophischen Ideen lebend, ihm nicht nur einen Teil der Hauptvorlesungen, sondern vor allem die Leitung des Laboratoriums völlig übertrug. So kam es, daß die überaus zahlreichen Dissertationen, die in dem folgenden Jahrzehnt aus dem Jenaer Institut hervorgingen, und die eine Fülle fördernder Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Embryologie der Arthropoden und Wirbeltiere lieferten, durchweg auf Anregungen ZIEGLER's hin und unter seiner Aufsicht entstanden.

Trotz so einflußreicher und verantwortungsvoller Tätigkeit blieb ZIEGLER die Berufung auf einen ordentlichen Lehrstuhl lange versagt; erst im Jahre 1909 konnte er dem verdienten Rufe als Ordinarius für Zoologie und Hygiene an die Technische Hochschule zu Stuttgart folgen. Verbunden mit diesem Lehramt war die Wahrnehmung des zoologischen Unterrichts an der Tierärztlichen Hochschule zu Stuttgart (die aber 1912 geschlossen wurde) und an der Landwirtschaftlichen

Hochschule zu Hohenheim; ja in die letztere Anstalt fiel wohl mehr und mehr der Schwerpunkt des Wirkens des Stuttgarter Zoologieprofessors. Diese Lehrämter, so vielseitige und umfangreiche Anforderungen sie an ihren Inhaber stellten, gaben nun freilich zur reizvollsten Betätigung des Hochschullehrers, der Anleitung junger Forscher zu selbständigen Arbeiten, wenig Gelegenheit. Doch wußte ZIEGLER sich Ersatz zu schaffen durch nachhaltiges Wirken für wissenschaftliche Einsicht in breiterer Öffentlichkeit.

Professor ZIEGLER war zweimal verheiratet. Im Jahre 1919 traf ihn der herbe Schmerz, seine erste Gattin, die Tochter des Generalarztes BUSCH in Freiburg i. Br., durch einen plötzlichen Tod verlieren zu müssen. Zwei Töchter entsprossen dieser Ehe. Nach seiner Wiederverheiratung mit JULIE geb. ZIMMERMANN hatte er noch die Freude, Vater eines Sohnes zu werden.

Den Seinen war ZIEGLER ein rührend fürsorglicher Vater. Wohlwollen, Güte und Hilfsbereitschaft erfuhren auch seine Schüler von ihm in reichem Maße. Selbst streng und unermüdlich in der Arbeit, war er doch lebhaft empfänglich für Freundschaft und edle Geselligkeit. Scharfen und beweglichen Geistes, seine Gedanken leicht auf eine einprägsame, gern auch humoristisch gefärbte Formel bringend, belebte er jeden Kreis und gab sich unter Gleichgesinnten, wie etwa an der montäglichen Tafelrunde des Stuttgarter „Schneckenkranzes", gern harmloser Fröhlichkeit hin; sein von Herzen kommendes schallendes Gelächter genoß seit langem eine gewisse Berühmtheit. Seiner Wissenschaft diente ZIEGLER mit nie nachlassender Begeisterung; sie forschend zu vertiefen, lehrend zu verbreiten, war ihm innigstes Bedürfnis; und tief wurzelte in ihm der Glaube an die Macht des Wissens, auch das menschliche Handeln, politisches und soziales Leben, in segensreiche Bahnen zu lenken. Seinem Werke als Forscher und Schriftsteller wollen wir nun noch eine nähere Betrachtung widmen.

Wir sahen oben, wie ZIEGLER Verständnis und besondere Neigung für die Aufgaben der Entwicklungsgeschichte gleichsam schon mit der Atmosphäre des väterlichen Hauses einatmete. Nicht zufällig wohl ist seine erste selbständige wissenschaftliche Arbeit eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung. Diese Freiburger Dissertation von 1882 über „Die embryonale Entwicklung von Salmo salar" (62 S.) schildert schon mit weitgehender Genauigkeit die der vergleichenden Deutung zunächst erhebliche Schwierigkeiten bereitenden Vorgänge bei der Furchung und Gastrulation des dotterreichen Knochenfischeies, sowie einen großen Teil der Organogenese.

Die nächste Schrift, „*Bucephalus* und *Gasterostomum*“ [1], erhärtet die Zugehörigkeit der merkwürdigen zweischwänzigen Bucephali als Larven zu einem reif in Raubfischen lebenden Saugwurm und gibt eine sorgfältige anatomisch-histologische Schilderung beider. Sie steht etwas vereinzelt in ZIEGLER's Schaffen; doch kam er auf die schon hier vertretene Auffassung der Hautschicht der Trematoden als umgewandeltes Epithel (nicht als von versenkten Epithelzellen abgeschiedene Cuticula) später mit neuen beachtenswerten Gründen zurück [2]. Eine bedeutende Leistung war dann 1885 die Schrift über „Die Entwicklung von *Cyclas cornea*“ [3], eine sehr gründliche Schilderung der Embryogenese der kleinen Kugelmuschel unserer Gewässer von den ersten Furchungsschritten des Eies bis zur Organbildung.

Bald aber kehrte ZIEGLER mit zahlreichen Arbeiten wieder zum Studium der Entwicklungsgeschichte der Fische zurück [4]; diese insbesondere sind es, die seinen bleibenden Ruf als hervorragender Embryologe begründeten. Eine Zusammenfassung seiner reichen Erfahrung auf diesem Gebiet gab ZIEGLER 1902 in seinem „Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der niederen Wirbeltiere“ (Jena, G. FISCHER). Andererseits wirkte sich dieselbe aus in mehr theoretischen Erörterungen; so knüpften diejenigen über die Bedeutung der direkten Kernteilung [5] an Beobachtungen am Periblast der Knochenfische an, und auch diejenigen über die Cölomfrage [6] — ZIEGLER verfocht hier gegenüber der Enterocöl- und der Gonocöltheorie die Möglichkeit der Herleitung der echten Leibeshöhle von Endbläschen der Nierenkanälchen (Nephrocöltheorie) — gehören wohl in diese Folge. Auch seine Schüler hat ZIEGLER wiederholt zur Bearbeitung embryo-

[1] Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. 39. Bd. 1883.

[2] Das Ectoderm der Plathelminthen. Verh. D. Zool. Ges. 1905.

[3] Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool. 41. Bd. 1885.

[4] Die Entstehung des Blutes bei Knochenfischembryonen. Archiv f. mikr. Anat. 30. Bd. 1887. — Der Ursprung der mesenchymatischen Gewebe bei den Selachiern. Ebenda. 32. Bd. 1888. — Die Entstehung des Blutes der Wirbeltiere. Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br. 1889. — Die embryonale Anlage des Blutes bei den Wirbeltieren. Verh. D. Zool. Ges. 1892. — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von Torpedo (mit F. Ziegler). Archiv f. mikr. Anat. 39. Bd. 1892. — Die Entstehung des Periblastes bei den Knochenfischen. Anatom. Anz. 12. Bd. 1896.

[5] Die biologische Bedeutung der amitotischen Kernteilung. Biolog. Centralblatt. 11. Bd. 1891. — Die amitotische Kernteilung bei den Arthropoden (mit O. vom Rath), ebenda.

[6] Über den derzeitigen Stand der Cölomfrage. Verh. D. Zool. Ges. 1898. — Über die Enterocöltheorie. Zool. Anz. 44. Bd. 1914. — Artikel „Leibeshöhle“ im Handwörterbuch d. Naturwiss. (Jena, Fischer).

logischer Stoffe angeregt, und gewisse derartige Studien an Haifischembryonen veranlaßten wiederum ihn selbst, sich mehrfach über das Problem des Wirbeltierkopfes auszusprechen[1]. Abgesehen von Hypothesen über die Urgeschichte der Kopforgane handelt es sich hier um wertvolle sachliche und kritische Beiträge zur modernen Ausgestaltung der schon von GOETHE und OKEN in ihrer „Wirbeltheorie des Schädels" vorgeahnten Einsicht in eine grundsätzlich der des Rumpfes entsprechende Gliederung des Kopfes; an der Klarstellung der in Frage kommenden Segmente und an der Durchführung der Lehre von einer ursprünglich gleichsinnigen Metamerie der Kopfnervenanlagen, Kiemen und Mesodermanteile ist ZIEGLER verdienstvoll beteiligt.

Von entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen an wirbellosen Tieren bleiben noch zu nennen, abgesehen von mehr gelegentlichen Beobachtungen[2], die „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Echinodermen"[3] und die „Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Nematoden"[4]. Jene fassen früher von ZIEGLER angestellte Beobachtungen zur Embryologie der Stachelhäuter zusammen mit dem theoretischen Ziel, die grundsätzliche Übereinstimmung der Furchung und Cölombildung, sowie der Larvenorganisation, bei diesen und den Anneliden und Mollusken zu erweisen; die Nematoden-Abhandlung schildert zwar auch den Entwicklungsverlauf bis zur Gastrulation, verweilt aber mit besonderer Eindringlichkeit bei den für die Zellenlehre wichtigen Vorgängen am lebenden Ei.

Die wissenschaftliche Zeitstimmung, in der sich ZIEGLER's frühes Schaffen vollzog, erhielt in der Zoologie sehr wesentlich ihr Gepräge durch die Auswirkung von DARWIN's Zuchtwahllehre. Diese hatte die Idee der Abkunft der unübersehbar zahlreichen Tierarten von wenigen gemeinsamen Stammformen, letzten Endes vielleicht von einem einzigen einfachsten Urorganismus, neu und allgemein belebt, und HAECKEL hatte, indem er einer alten Feststellung — daß nämlich in den Keimesstadien eines Tieres in der Regel zunächst die allgemeinsten Züge des Tierkreises, dem es angehört, dann die der Klasse usw., zuletzt die der untergeordnetsten Kategorie erscheinen — die neue

[1] Die phylogenetische Entstehung des Kopfes der Wirbeltiere. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 43. Bd. 1908. — Das Kopfproblem. Anat. Anz. 48. Bd. 1915. — Der jetzige Stand des Kopfproblems. Ebenda. 57. Bd. 1923.

[2] Aus der Entwicklungsgeschichte eines Röhrenwurmes (*Hermella spinulosa* LEUCK.). Zool. Anz. 44. Bd. 1914.

[3] Zool. Jahrbücher. Abt. f. Anat. 46. Bd. 1924.

[4] Zeitschr. f. wissensch. Zool. 60. Bd. 1895.

Fassung gab: „Die Keimesentwicklung ist eine abgekürzte Wiederholung der Stammesentwicklung", einen gangbaren Weg zu einem verlockenden Erkenntnisziel gewiesen. Denn der individuelle Werdegang jedes Tiers war nun zu einem Nachbilde des weiten, in Urzeiten zurückgreifenden Umbildungsweges seiner Art, die Embryologie zur „Urkunde" der Phylogenie geworden. Die Entzifferung dieses umfassenden Geschehens und seiner Gesetze schien möglich durch vergleichende Beobachtung der heute sich gestaltenden Keime; kein Wunder also, daß die feinsten Beobachter und scharfsinnigsten Deuter jener Zeit sich mit besonderem Eifer der Erarbeitung dieser embryologischen Grundlagen hingaben. Auch ZIEGLER's bisher erwähnte Arbeiten sind vornehmlich derart eingestellt, die epigenetische Entwicklung des Organismenreichs war auch für sein Schaffen stets die richtunggebende Grundüberzeugung, und in mehreren Schriften[1] trat er für sie — in der besondern Prägung etwa eines WEISMANNischen Neodarwinismus — ein.

Aber so sehr dieser Gedankenkreis ganze Naturforschergenerationen in seinen Bann zu schlagen geeignet war, — es blieben Kritiker, die darauf hinweisen konnten, daß der von HAECKEL behauptete „Kausalnexus" von Stammes- und Keimesgeschichte das Kausalitätsbedürfnis doch nur scheinbar, jedenfalls nicht durchaus befriedigt: mögen schon historische Momente den besondern Ablauf der Keimentwicklung jeweils m i t bestimmen, so müssen doch heute noch, bei jedem sich fortbildenden Keim, als einem sich verändernden körperlichen System, naturwissenschaftlich faßbare Ursachen des Geschehens, eine ununterbrochene Kette von Änderungen der Energieverteilung, nachweisbar sein. Es kennzeichnet ZIEGLER's weitblickende und unbefangene Erfassung der sich ihm bietenden Probleme, daß er sich, wenngleich ein Vorkämpfer im Felde der der „vergleichenden Methode" ergebenen historisch orientierten Zoologie, den Forderungen der im engeren Sinne „kausalen" Entwicklungsforschung, der sog. Entwicklungsmechanik, nicht verschloß und ihnen selbst tätig Genüge tat. Hier sind zu nennen vor allem seine „Experimentellen Studien über die Zellteilung"[2], die

---

[1] Über den derzeitigen Stand der Deszendenzlehre. Verh. D. Naturf. u. Ärzte. 1901. — Dasselbe, erweitert. Jena 1902. — Die natürliche Zuchtwahl. Rivista di Scienza 1907.

[2] I. Die Zerschnürung der Seeigeleier. Archiv f. Entwicklungsmech. 6. Bd. 1898. II. Furchung ohne Chromosomen. III. Die Furchungszellen von *Beroë ovata*; ebenda. 7. Bd. IV. Die Die Zellteilung der Furchungszellen bei *Beroë* und *Echinus*; ebenda. 16. Bd. 1903.

Schriften „Über die Einwirkung des Alkohols auf die Entwicklung der Seeigel"[1] und „Die ersten Entwicklungsvorgänge des Echinodermeneies"[2]. Einer der Hauptpunkte in diesen Arbeiten ist die Erklärung des durch die Karyokinese eingeleiteten Zellteilungsvorganges; grobmechanische Deutungen, wie die der im Plasma auftretenden Strahlungen als ziehende oder stemmende Fäden, lehnt ZIEGLER ab, begründet vielmehr die Ansicht, daß die Teilung der Furchungszellen „durch eine Veränderung der protoplasmatischen Außenschicht bewirkt wird, welche durch eine (zur Zeit nicht genauer bestimmbare) Fernwirkung der Centrosomen hervorgerufen ist." Diese Studien an lebenden Objekten gaben ZIEGLER auch Veranlassung zur Konstruktion eines sinnreichen kleinen Apparats, der sich heute noch oft nützlich erweist, des „Compressoriums mit Durchströmung"[3].

Ein anderes weites Arbeitsfeld, auf das ZIEGLER von der Entwicklungsgeschichte her, sowohl im ontogenetischen wie im phylogenetischen Sinne, gewiesen werden mußte, war die Vererbungslehre. Als Schüler WEISMANN's hierzu trefflich vorbereitet, drängte es ihn, auch bei dem Ausbau dieser seit der Jahrhundertwende mächtig sich entfaltenden Disziplin selbt Hand anzulegen. Wenngleich in den meisten grundlegenden Auffassungen auf WEISMANN's Lehren fußend, glaubte ZIEGLER dessen Annahme kleinerer Erbeinheiten über die Chromosomen hinaus ablehnen zu sollen („Chromosomentheorie"). Nach manchen cytologischen und züchterischen Studien, sowie vorläufigen Zusammenfassungen[4], entstand 1918 das umfangreiche Buch „Die Vererbungslehre in der Biologie und in der Soziologie."

Der Titel dieses Werkes läßt einen weiteren Ausläufer von ZIEGLER's Schaffen erkennen. Wenn schon in untergeordneten Einzelheiten von seinem älteren Amtsgenossen HAECKEL abweichend, so war er diesem doch wieder nahe verwandt in der Überzeugung, daß die Entstehung bzw. Umbildung des Kosmos nach einheitlicher Naturgesetzlichkeit vor sich gegangen sei und noch gehe. Ist nun tatsächlich die

[1] Biolog. Centralbl. 23. Bd. 1903.

[2] Festschrift f. E. Haeckel. 1904.

[3] Zoolog. Anz. 1894. — Vergl. auch „Über Furchung unter Pressung". Verh. Anat. Ges. 1894.

[4] Über die Vererbungslehre in der Biologie. Jena 1905. — Die Chromosomen theorie der Vererbung. Archiv f. Rassen- u. Ges. Biol. 3. Bd. 1906. — Die Streitfrage der Vererbungslehre (Lamarckismus oder Weismannismus). Naturwiss. Wochenschr. 1910. — Die Chromosomen als Vererbungsträger. Jahresh. Ver. f. vaterländ. Naturk. Württbg. 1911. — Zuchtwahlversuche an Ratten. Festschr. z. 100jähr. Bestehen d. kgl. Landwirtsch. Hochschule, Hohenheim. Stuttgart 1918.

Gesamtheit der Lebewesen im Laufe der Zeiten aus dem unorganisierten Stoff zum gegenwärtigen Zustande durch unzählige Stufen aufgestiegen, und hat man guten Grund, den Menschen an die Spitze des organischen Reiches zu stellen, so scheint sich für den Naturforscher das Recht und die Verpflichtung zu ergeben, auch den vielverzweigten Organismus der menschlichen Gesellschaft als Produkt eben jener Naturgesetze zu behandeln, ja von hier aus selbst Richtlinien der aktiven Politik vorzuzeichnen. ZIEGLER's erster Versuch auf diesem Felde war das 1894 erschienene Buch „Die Naturwissenschaft und die sozialdemokratische Theorie“; dasselbe stellte sich die Aufgabe, die in BEBEL's Schrift „Die Frau und der Sozialismus“ enthaltenen Versuche, die Prinzipien des Darwinismus zur Stütze sozialdemokratischer Theorien bzw. Phantasmen zu verwerten, bündig zu widerlegen. Die in der Pflege dieses biologisch-soziologischen Grenzgebietes gesammelten Erfahrungen ließen ZIEGLER hervorragend geeignet erscheinen, bei dem von ALFRED KRUPP im Jahre 1900 veranstalteten Wettbewerb um die beste Behandlung der Frage „Was lernen wir aus den Prinzipien der Deszendenztheorie in Beziehung auf die innerpolitische Entwicklung und Gesetzgebung der Staaten?“ als Preisrichter mitzuwirken und die Herausgabe der bedeutendsten eingegangenen Arbeiten zu leiten. Der letzte Band des so entstandenen Sammelwerkes „Natur und Staat“ (Jena, G. Fischer 1903—1924) ist ZIEGLER's oben erwähnte „Vererbungslehre“; auch diese bringt, über die Behandlung der eigentlichen Vererbungsfragen bei Pflanze, Tier, und Mensch hinaus, umfangreiche Erörterungen der natürlichen und sozialen Ungleichheit, des Ursprungs der Familie und des Staates, des Wesens des Parlamentarismus u. a. m. Als warmer Vaterlandsfreund griff ZIEGLER, besonders in seinen späteren Jahren, auch nicht selten in die öffentliche Erörterung politischer Tagesfragen ein; doch können wir hier, wo uns vor allem seine Würdigung als Naturforscher obliegt, auf die bezüglichen Schriften nicht näher eingehen.

Der Haupteinwand, auf den die Übertragung der naturwissenschaftlichen, insonderheit einer ausschließend mechanistischen Betrachtungsweise auf den Menschen als Individuum und als Glied sozialer Einheiten von jeher stieß und vermutlich immer wieder stoßen wird, ergibt sich aus dem Hinweis auf dessen geistige Leistungen. Planvolles Handeln aus Intelligenz und sittliche Freiheit, — wie sollten diese aus ihrem Gegensatz, aus dumpfer Zwangsläufigkeit der unbeseelten Natur, in noch so langen Zeiträumen hervorgegangen sein? Hier liegt offenbar das schwierigste und ernsteste Problem für den Anhänger der universellen Entwicklungslehre, und es ist begreiflich, daß gerade auch

ZIEGLER sich zur Inangriffnahme desselben gereizt fühlte. Der Zoologe kann ja immerhin vielerlei vermittelnde Stufen jener abstrakten Grundgegensätze aufzeigen, er kennt auf der langen Stufenleiter der Lebewesen genug solche, die bei weitem nicht intelligent zu nennen, aber doch auch nicht ganz starr in ihrem Verhalten gebunden sind, wie die nichtorganisierten Körper, vielmehr je nach den Umständen „zweckmäßig reagieren"; und er kann andererseits bis weit in die feineren Lebensäußerungen des Menschen hinein zwangsläufige Vorgänge verfolgen.

Schon 1892 hatte ZIEGLER sich in einem Vortrage über den Begriff des Instinkts und seine Geschichte verbreitet [1], und dieses Thema behandelte er später (1903, 1910) mehrmals in stets erweiterter Fassung, bis 1920 die Schrift im Umfange eines kleinen Buches, „Der Begriff des Instinktes einst und jetzt" (Jena, G. Fischer) zum vorläufig letzten Male erschien [2]. Wenngleich ZIEGLER zahlreiche Untersuchungen seiner Schüler über das Gehirn und die Sinnesorgane der Insekten anregte, blieb er auf dem Gebiete der Tierseelenkunde mehr Theoretiker. Ankernd wiederum in der These WEISMANN's von der Zurückführbarkeit der Instinkte nur auf nützliche Keimesvariation (nicht auf Vererbung erworbener Erfahrungen), erwarb er sich jedoch Verdienste um eine lehrhaft klare Formulierung der schwebenden Probleme, und zeichnete mit der Prägung von Termini, wie denen der „kleronomen" (d. h. erblich fixierten, also Reflexen und Instinkten dienenden) und der „enbiontischen" (d. h. der unter dem Einfluß der Erfahrung erworbenen) Bahnen des Zentralnervensystems, gleichsam ein Forschungsprogramm vor.

In eine neue Phase trat ZIEGLER's tierpsychologische Wirksamkeit, als er im Jahre 1912 Gelegenheit hatte, die zum Gebrauch einer Klopfsprache angeleiteten Pferde des Fabrikanten KRALL und bald darauf den Mannheimer Hund Rolf aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die Leistungen dieser Tiere im Buchstabieren, Rechnen, Beantworten von Fragen und spontanen Äußerungen schienen ihm unzweideutig zu belegen, daß auch das begriffliche Denken keine unvermittelt allein dem Menschen zuteilgewordene Gabe, sondern längst mindestens bei den höheren Säugetieren vorbereitet ist, in Ermangelung

---

[1] Verhandl. d. D. Zool. Ges. 1892.

[2] Weitere einschlägige Schriften: „Theoretisches zur Tierpsychologie und vergleichenden Neurophysiologie". Biolog. Centralbl. 20. Bd. 1900. — Über die Prinzipien der Tierpsychologie. Extr. IX. Congrès internat. de Zoologie. 1914. — Tierpsychologie. Sammlung Göschen. 1921.

eines adäquaten Ausdrucksorgans normalerweise aber gewissermaßen latent bleibt. In Wort und Schrift[1] trat seitdem ZIEGLER unermüdlich für diese seine Überzeugung ein, in der ihn auch Kränkungen und Anfeindungen seitens seiner engeren und weiteren Kollegenschaft nicht irre machen konnten. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß an den in Rede stehenden Erscheinungen noch manches ungeklärt ist, daß sie schärferer Analyse durch Psychologen und Physiologen bedürfen und zugänglich sind; mit anekdotenhaften Berichten von Liebhabern wird man ihre Bedeutung nicht erschöpfen, mit geharnischtem Widerspruch aus Gefühlsmotiven sie aber auch nicht mehr beseitigen können. Wie hier das Urteil der Wissenschaft auch schließlich ausfalle, — ob völlig im Sinne ZIEGLER's, ob zugunsten derer, die mit Reaktionen auf unbewußte Zeichengebung auszukommen meinen, oder derer, die okkulte Vorgänge zu Hilfe nehmen zu müssen glauben, — immer wird man ZIEGLER Dank dafür wissen müssen, daß er diesen Erscheinungen als solchen Beachtung zu verschaffen sich nicht scheute, und es kann ihn nur ehren, daß er, auch gegenüber kollektiven Protesten von „Autoritäten", unerschüttert bei der von ihm für richtig erachteten Deutung blieb, so lange bis man ihm etwa eine unbedingt einleuchtendere entgegensetzen konnte.

Schon mehrfach wurde kurz hingewiesen auf ZIEGLER's stark ausgebildete Gabe, die von ihm behandelten, oft recht schwierigen Stoffe durch knappe, klare Formulierung der Hauptzüge zu meistern. Verführte ihn diese in manchen theoretischen Abhandlungen bisweilen vielleicht zu sehr weitgehendem Schematisieren, so kommt sie seinen oben genannten Lehrbüchern entschieden zugute. Ein kurzes allgemeines Lehrbuch der Zoologie, das ZIEGLER in seinen letzten Lebensjahren vorbereitete, kam nicht mehr zur Veröffentlichung; doch sind als mehr didaktisch bedeutsame Schriften einerseits mehrere Artikel („Amphioxus", „Leibeshöhle", „Tierstaaten und Tiergesellschaften", „Zoologie") im „Handwörterbuch der Naturwissenschaften" (Jena, G. Fischer, 1912—1915) zu nennen; andererseits das „Zoologische Wörterbuch" (Jena, G. Fischer), als dessen Mitarbeiter und Herausgeber ZIEGLER sicherlich vielen aus Pflicht oder Neigung des Studiums zoologischer Werke Beflissenen einen höchst schätzbaren Dienst erwiesen hat und dessen 3. Auflage er noch in den letzten Monaten seines Lebens vorbereiten konnte. Didaktische Interessen vornehmlich

---

[1] Vergl. insbesondere die Mitteilungen d. Gesellschaft f. Tierpsychologie. 1913—1924.



veranlaßten ZIEGLER auch, zu mehr technischen Fragen des Lehrer- und Forscherberufs öfters klärend und vermittelnd das Wort zu nehmen [1].

Bei einem Rückblick auf ZIEGLER's literarisches Lebenswerk [2] wird schon die Menge und Vielseitigkeit seiner Hervorbringungen Erstaunen erwecken. Und auf jedem Gebiete, auf dem er mit Veröffentlichungen hervortrat, hielt ZIEGLER es für seine Pflicht, selbst als Beobachter des Kleinen und Einzelnen an den tatsächlichen Grundlagen mitgearbeitet zu haben, faßte aber gleichwohl stets eine Zusammenfügung des Besonderen zu einem klaren Gesamtbilde und eine Einfügung in weiteste Zusammenhänge ins Auge. Wohl war es ZIEGLER nicht vergönnt, einen im eigentlichen Sinne schulebildenden Einfluß auszuüben; vielleicht stand dem eben die Verteilung seiner Arbeitskraft auf allzu viele Gebiete im Wege. Um so mehr aber verdient es betont zu werden, daß ZIEGLER bei der Behandlung aller wissenschaftlichen Fragen, denen er sich zuwandte, einen ausgeprägt selbständigen Weg ging und überall sachlich fördernd und in der Deutung anregend wirkte. Über den Inhalt von ZIEGLER's gewiß weitgehend zeitbedingtem, dem HAECKEL'schen Monismus nahestehendem Wissenschaftsideal ist hier nicht zu rechten [3]: *er vertrat sein Ideal* mit rühmlicher Energie und Folgerichtigkeit. Und obwohl erklärter Mechanist, *betätigte* er doch stets die Überzeugung, daß die Wissenschaft *nicht* vom Stoff allein lebe, nicht nur von noch so vollendeter Kleinarbeit im Laboratorium, vielmehr vom Geist, von Ideen; und daß sie ihren höchsten Beruf nur erfülle, wenn sie letzten Endes in Weltanschauung mündet und in pflichtbewußtem Handeln fruchtbar wird.

---

[1] Das zoologische System im Unterricht. Verh. D. Zool. Ges. 1904. — Über die Orthographie in der Zoologie. Zool. Anz. 27. Bd. 1904. — Über die neue Nomenklatur. Ebenda. 38. Bd. 1911. — Über das Übel der neuen Nomenklatur. Ebenda. 61. Bd. 1924.

[2] Das in den voraufgehenden Fußnoten gegebene Verzeichnis von Veröffentlichungen erhebt bei weitem keinen Anspruch auf Vollständigkeit!

[3] Vergl. dazu u. a. den Aufsatz „Entwicklungslehre oder Apriorismus? *Haeckel* oder *Kant*?“ Das freie Wort. 4. Jahrg. 1904.

II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 28. Juni 1925 zu Stuttgart.

Prof. Dr. **W. Küster:** Über den Blutfarbstoff[1]. Unser Leben ist mit dem Atmen verknüpft und der veratmete Sauerstoff ist ein Gas, das direkt nur mit sehr empfindlichen Stoffen reagiert. Er würde unseren Körper durchstreichen, ohne die beobachtete Wirkung zu haben, wenn er nicht festgehalten und reaktionsfähig gemacht, „aktiviert" würde. Der Stoff, der dies tut, ist der rote Farbstoff unseres Blutes, das Hämoglobin (Hb.), von dem etwa 500—600 g im Blut eines normalen Menschen enthalten sind. Es findet sich in geringen Abänderungen auch bei den anderen rotblütigen Geschöpfen, doch gibt es im Tierreich auch noch andere Farbstoffe, wie etwa das Hämocyanin der Mollusken, welche dieselbe Funktion haben wie das Hb. Für die chemische Erkenntnis des letzteren ist es von Bedeutung, daß es, wie Hoppe-Seyler in Tübingen zuerst zeigte, auch in großer Menge kristallisiert erhalten werden kann und daß es sich als sehr labiler Stoff von hohem Molekulargewicht (zwischen 16 000 und 17 000) erwies. Eine Molekel dieses Hb. nimmt nun eine Molekel Atmosphärensauerstoff auf und aktiviert ihn; das durch diese Anlagerung entstehende Oxyhämoglobin unterscheidet sich in seinen Eigenschaften sowohl wie in Farbe und Absorptionsspektrum vom Hb. Bei der chemischen Analyse ergibt sich, daß im Hb. ein farbloser eiweißartiger Stoff, das Globin, und ein eiweißfremder Stoff, die „prosthetische Gruppe", enthalten sind und zwar im Verhältnis 96 % zu 4 %. Die letztere, die bei sämtlichen Hämoglobinen von gleicher Beschaffenheit ist, ist es, an der die Anlagerung des Sauerstoffs erfolgt. Sie vermag auch Kohlenoxyd chemisch zu binden und dadurch funktionsuntüchtig zu werden, worauf die bekannte Giftigkeit des genannten Gases beruht. — Die chemische Untersuchung über die Natur der prosthetischen Gruppe wurde am Hämin gemacht und ein charakteristisches Merkmal des letzteren ist die Anwesenheit eines Atoms Eisen in seiner Molekel, durch dessen Verlust Porphyrine entstehen, welche die Fähigkeit, Sauerstoff zu binden, verloren haben. — Eingehende chemische Betrachtungen zeigten nun, daß und wie das Eisen der prosthetischen Gruppe imstande ist, die Bindung des Sauerstoffs zu vollziehen, und dies führte weiterhin zur Beantwortung der Frage, wie das organische Gerüst des Porphyrins entstanden und beschaffen ist, damit das Eisen in rechter

---

[1] Der Wortlaut des Vortrags erscheint im Verlag der wissenschaftlichen Verlagsges. m. b. H. Stuttgart.

Weise gefesselt wird und seine Funktion ausüben kann. Bei der Behandlung dieser wichtigen Frage ergaben sich noch hochinteressante Ausblicke auf die Entstehung des Blattgrüns (Chlorophyll) und dessen Verwandtschaft mit dem Blutfarbstoff, auf die Entstehung gewisser in übergroßer Lichtempfindlichkeit sich äußernden Krankheiten, auf die Wirkung winzigster, chemisch bis jetzt noch gar nicht nachweisbarer Mengen mancher Elemente im tierischen Körper. Redner glaubt, daß auch die vielumstrittene Frage der Vitamine durch ähnliche Betrachtungen in ein neues Licht gerückt wird, denn die Bedeutung des Anorganischen für das Organisierte ist noch lange nicht erschöpft. E.

Prof. Dr. **A. Sauer:** Über die letzten Ursachen der allgemeinen Verbreitung der Radioaktivität in der Erdrinde. (Der Vortrag findet sich in erweiterter Form abgedruckt in diesem Jahresheft Abt. III S. 70.)

Dr. **Eytel**-Spaichingen: Über die Temperaturumkehrung auf dem Dreifaltigkeitsberg bei Spaichingen am 23. Dezember 1924.

Im Jahr 1905 hat die Hauptversammlung unseres Vereins in Tuttlingen stattgefunden. Dort habe ich damals einen Vortrag gehalten: „Zur Temperaturumkehr auf der Schwäbischen Alb". Darin habe ich gesagt, daß am 11. Januar 1902 Spaichingen morgens vor Sonnenaufgang 6° Kälte hatte, während die Temperatur auf dem Dreifaltigkeitsberg 7° Wärme betrug. Differenz 13°. Daran habe ich angefügt, daß ich Grund zu der Annahme habe, daß diese Differenz noch lange nicht die höchste sei, die überhaupt vorkomme. Diese Annahme hat sich nun im Dezember 1924 in einer Weise bestätigt, die meine Erwartungen weit übertroffen hat.

Am 23. Dezember 1924 hatte Spaichingen — 660 m ü. d. M. — um 7 Uhr morgens 8° Kälte, auf dem Dreifaltigkeitsberg — 983 m ü. d. M. — fand ich $\frac{3}{4}$ Stunden später, $\frac{1}{2}$ Stunde vor Sonnenaufgang, $13\frac{1}{2}$° Wärme; Differenz $21\frac{1}{2}$°. Am selben Vormittag um 11 Uhr hatte Spaichingen noch 5° Kälte, während an einem Nordhang 100 m über dem Tal das Thermometer im Bergschatten $14\frac{1}{2}$° Wärme aufwies. Wir in Spaichingen hatten also an diesem Tag nur 20 Minuten zu gehen, um in ein Gebiet zu kommen, das um 20° wärmer war.

Auch an den vorausgegangenen etwa 14 Tagen war die Temperaturumkehr eine ausgesprochene, wenn auch nicht so hochgradige, wie am 23. Dezember. Die außerordentlich hohe Temperaturdifferenz am 23. Dezember hatte ihre Ursache darin, daß zu der Temperaturumkehr auf den Höhen noch eine stark föhnige Luftströmung hinzugekommen war. Es lag damals über Mitteleuropa ein Hochdruck von 770—775 mm, über Island ein Tief von 725 mm.

Am 23. Dezember muß auf unseren Höhen bei einem Minimum von $13\frac{1}{2}$° und bei schönem sonnigem Wetter eine mittlere Tagestemperatur von allermindestens 16° bestanden haben. Suchen wir zum Vergleich nach Orten auf der nördlichen Halbkugel, die eine mittlere Dezembertemperatur von mindestens 16° haben, so genügt es nicht, wenn wir uns

in subtropische Gegenden begeben. So hat z. B. Algier unter 37° nördl. Breite 12,7, Mogador im südlichen Teil der Westküste von Marokko unter $31\frac{1}{2}$° n. Br. 15,1 und Kairo unter 30° n. Br. und in 33 m Meereshöhe 14,4° mittlere Dezembertemperatur. Erst in den Tropen finden wir Dezembermittel von 16 und mehr Graden. Es hatten also die Höhen um Spaichingen am 23. Dezember 1924 infolge von Temperaturumkehr bei gleichzeitigem Föhn tropische Temperaturen.

Eine so hochgradige Temperaturumkehr wie die beobachtete muß sich natürlich jedem, der vom Tal in die Höhe oder von der Höhe ins Tal geht, in intensivster Weise bemerkbar machen. Unsere Bevölkerung gibt sich aber nach schwäbischer Art mit der Feststellung der Tatsache nicht zufrieden, sondern frägt nach der Ursache. Diese Ursachen sowie die Gründe, warum die Temperaturumkehr im Spaichinger Bezirk so hohe Grade erreicht, sollen in einem besonderen Aufsatz behandelt werden. (S. Abt. III dieses Jahreshefts S. 64). Eytel.

Hauptlehrer **Hörisch** (Herrenalb): Über die Mineralwassertiefbohrung in Herrenalb.

Dem Luftkurort Herrenalb im nördlichen Schwarzwald fehlte bis 1921 ein heilkräftiges Wasser. Da nach alten Akten und mündlichen Überlieferungen im Gaistal bei Herrenalb noch vor 150 Jahren eine ziemlich heiße Quelle floß, die dann verschüttet wurde, unternahm der Staat 1866 und 1900 dort Tiefenbohrungen, die, am Rande des Granitgebiets niedergebracht, nichts ergaben.

Da ergriff auf Grund geologischer Gutachten, wie der Mutungen einiger Rutengänger eine kleine Gesellschaft im Jahr 1920 von neuem die Initiative und setzte mitten im Orte Herrenalb auf dem Grundstück des Hotels zur Sonne eine Tiefenbohrung — Freifall-Meißelbohrung — an, um das von den Rutengängern vermutete Lithiumwasser zu erschließen. Die Hoffnung, in 50—70 m auf Formationswechsel (vielleicht auf Granit) und damit auf die ergiebige Wasserschicht oder Ader zu stoßen, erfüllte sich nicht. Endlich stieß man, übereinstimmend mit der Prognose des neu hinzugezogenen Rutengängers von LEPEL, in 98,30 m Tiefe im Oberrotliegenden auf eine etwas andersgeartete Zwischenschichte der Permkonglomerate und auf eine ergiebige Quelle, die Mineralwassereigenschaften vermuten ließ. Nach den Angaben von Bergrat Dr. ZIERVOGEL (Karlsruhe) wurden aus dem Vorschacht und Bohrloch folgende Schichten zutage gefördert:

von	0,00—	0,90 m	künstliche Aufschüttung,
„	0,90—	1,90 „	Alluvium, bestehend aus lockerem, tonigem, blaßrotem Sand und Bruchstücken von mürbem Buntsandstein,
„	1,90—	2,50 „	Diluvium, als grauer Tonmergel,
„	1,90—	2,50 „	Diluvium als grauer Tonmergel mit eckigen, weißgrauen Bruchstücken von unterem Buntsandstein,
„	2,50—	3,20 „	Diluvium, bestehend aus größeren und kleineren Geröllen von Granit, rotliegendem Konglomerat, Quarz und Buntsandstein,

von	3,20— 4,00 m	Diluvium, bestehend aus Geröllen von Granit (?), rotliegendem Konglomerat, rotem und weißem Quarz, Buntsandstein, sowie grauem und rötlichgrauem sandigen glimmerigen Tonmergel,
„	4,50— 5,50 „	Diluvium als blaßroter Buntsandsteinsand mit weißen Quarzbruchstücken und -geröllchen von 1—4 mm Durchmesser. Nach neuerlicher Mitteilung des Bohrmeisters kamen von 4,00—5,50 m roter Sand mit „Findlingen" vor.
„	5,50— 8,80 „	Unterer Buntsandstein von weißer Färbung,
„	8,80— 9,80 „	Unterer Buntsandstein, grobkörnig von roter Färbung,
„	9,80— 12,80 „	Unterer Buntsandstein von weißer Färbung,
„	12,80— 20,50 „	Oberes Rotliegendes-Konglomerat, ab 17 m mit einigen weißen Lagen,
„	20,50— 31,50 „	Oberes Rotliegendes als ganz roter, feinkörniger, dünngeschichteter, konglomeratischer, toniger Arkosesandstein, bestehend aus Quarz, Feldspaten, weißem und dunklem Glimmer, sowie rotem Schieferton. Die Grenze zwischen Sandstein und Schieferton ist, weil Meißelbohrung vorliegt, nicht genau bestimmbar.
„	31,50— 61,20 „	Oberes Rotliegendes mit wechselnden Lagen rötlicher und weißlicher Arkosesandsteine und Schiefertone. Der Bohrlochdurchmesser beträgt von 61,20 m Tiefe an 110 mm,
„	61,20— 67,80 „	Oberes Rotliegendes mit rotem, sandigem, weißgeflecktem Schieferton, Arkose- und Konglomeratlagen, die weißen Quarz, Feldspate und Glimmer führen,
„	67,80— 73,30 „	Oberes Rotliegendes = feinkörniges rotfarbiges Konglomerat mit einigen roten Schiefertonbruchstücken,
„	73,30— 88,30 „	Oberes Rotliegendes als weißgrauer, etwas eisenschüssiger grobkörniger, harter Sandstein, bestehend vorwiegend aus gerolltem weißen Quarz von 1—2 mm Durchmesser, etwas weißem Feldspat, sowie weißem und dunklem Glimmer (Arkose),
„	88,30— 98,20 „	Oberes Rotliegendes wie vorher; Färbung aber etwas grauer, mit reichlicher beigemengtem weißen Glimmer,
„	98,20—106,30 „	Oberes Rotliegendes, als weißgrauer feinkörniger bis staubförmiger harter Sandstein von gleicher mineralogischer Zusammensetzung wie vorher. Bei 98,30 m Tiefe wasserführend (Sprudelquelle),
„	106,30—131,10 „	Oberes Rotliegendes als mittelkörniger, weißgrauer Sandstein mit reichlichem Glimmer, ab 122,00 m stellenweise etwas rötlichgrau,

von 131,10—134,50 m	Oberes Rotliegendes, bestehend aus rotem Schieferton,
„ 134,50—148,50 „	Oberes Rotliegendes, bestehend aus dunkelrotem grüngeflecktem, sandigem Schieferton,
„ 148,50—150,00 „	Oberes Rotliegendes = grauer Arkosesandstein und roter Schieferton anscheinend in abwechselnden Lagen.

Da nach den vorläufigen Untersuchungen des Herrn Professor PFEIFFER im Chemischen Institut in Karlsruhe der Lithiumgehalt des in 98,30 m geförderten Wassers äußerst gering war, die Rutengänger nach Anwendung neuer Untersuchungsmethoden nun auch eine Therme in größerer Tiefe angaben, bohrte man weiter bis 165 m Tiefe, immer im Rotliegenden mit wechselnden Arkose- und Schiefertonarten, bis im Juni 1921 der Beginn der Kurzeit die Einstellung der lärmenden Bohrarbeit nötig machte.

Um nun die verheißungsvoll erscheinende Bohrung weiterführen zu können, gründeten die Unternehmer zur Verwertung des erbohrten Wassers, das sich nach mehreren Gutachten sehr wohl zum Tafelwasser eignen sollte, eine „Sprudelgesellschaft", die nun das Wasser, mit natürlicher Kohlensäure übersättigt, mit bestem Erfolg als „Herrenalber Sprudel" vertreibt. 1922 bohrte man weiter, von 165,00 auf 202,00 m niedergehend. Es wurde immer das gleiche, nur wenig abändernde permische Trümmergestein durchsenkt.

1923 ließ die Inflation die Fortsetzung der Bohrung nicht zu. Doch wurde der Sprudelvertrieb namhaft erweitert; denn das leicht mineralisierte Wasser fand, mehr durch seinen Wohlgeschmack und seine Bekömmlichkeit als durch Reklame empfohlen, eine immer weitere Verbreitung, namentlich im Rheinland.

Im Spätherbst 1924 wurde die Bohrung 202,00 m unter Tag wieder angesetzt. Das erste Einfahren gestaltete sich schwierig, weil nur der obere Teil verrohrt worden war und (wenn die Berechnungen des Bohrmeisters stimmen) das Bohrloch im untersten Teil sich 3—5 cm nach Südosten verschoben hatte. Das dürfte, wenn zutreffend, ein Beweis für eine noch namhafte Schollenbewegung in unserem Gebiete sein. Die Sprudelquelle hatte man, um ein klares Bild der Tiefe zu erhalten, isoliert. Immer noch zertrümmerte der Meißel rotliegende Gesteine. Bei 230 m nahm der Gehalt an freier Kohlensäure etwas zu. In 242 m Tiefe setzte ein außerordentlich fester, gelbgrauer Sandstein ein, der aber keinerlei kohlige oder kalkige Bestandteile zeigte und, an der Luft trocknend, bald die rötliche Färbung des früheren Gesteins annahm. Bei 249,70 m nahm der Bohrmeister wahr, daß der Meißel in eine stark zerklüftete Schichte mit großen Geröllstücken eindrang, was die Handhabung des Meißels außerordentlich erschwerte. Der Bohrmeister nahm an, daß er in einer Verwerfungsspalte bohre, weil der Meißel große Neigung zur Ablenkung nach Süden zeigte. Auch nahm die Wasserführung zu. Da das Schlammbüchsenwasser eine bemerkenswerte Wärmezunahme zeigte, maß man ab 250 m mit dem Tiefenthermometer die Temperaturen, in 250 m + 20,5° C. In 253 m Tiefe zeigte sich eine reichlich wasserführende, aber an Kohlensäure ärmere, grobkörnige Triebsandschichte, die dem Meißel keinen Widerstand bot. Über der

leergepumpten Sohle des Bohrlochs sammelte sich sehr rasch 11,80 m Wasser mit + 20,1° C an.

Zwischen 254 und 255 m bis 261 m zeigte sich ein grobes Konglomerat mit neuartigen Gerölleinschlüssen roten Quarzitschiefers und kristallinen amphibolitischen Gesteins von grüner Färbung, wie solche im mittleren und unteren Perm reichlicher gefunden werden. Die leichten Erdbeben im Februar wurden durch ein starkes, nach Südost gerichtetes „Rupfen und Reißen“ am Meißel, sowie durch starken Gesteinsnachfall aus tiefen Schichten wahrgenommen. 259 m unter Tag zeigte sich bei ziemlicher Trockenheit des sehr festen stark wechselnden Gesteins mehr freie Kohlensäure und eine Temperatursteigerung auf 20,8° C. Die Schichten variierten von 270 m Tiefe an bis 306 m nur wenig. Sie erschienen als die alten, rötlichen Konglomerate im Wechsel mit Schiefertonen und Geröllschichten. Die durch Beschädigung des Thermometers bei 260 m unterbrochenen Wärmemessungen wurden in 300 m Tiefe wieder aufgenommen und ergaben zuletzt in 306 m Tiefe 31,2° C, was mehr ist, als der geothermischen Tiefenstufe unserer Gegend entspricht.

Da der Bohrapparat bei der Schwierigkeit des Gesteins in dieser Tiefe nicht mehr ausreichte, und ein Neueinbau sich wegen des Beginns der Kurzeit 1925 nicht mehr ermöglichen ließ, mußte die Bohrung bei 306 m Tiefe leider unterbrochen werden. Ob im Mittleren oder Unteren Rotliegenden ist unsicher.

Ob bei der später geplanten Fortsetzung der Bohrung Granit angefahren wird, was bei der unmittelbaren Nähe des Anstehens von Murgtalgraniten in der nur 4 km entfernten „Klause“ und im „Gaistal“ nicht ausgeschlossen sein dürfte, oder ob Karbonarkosen oder kristalline Schiefergesteine folgen, wie solche bei Baden-Baden und Ebersteinburg anstehen, muß die Zukunft lehren. Dann erst ist die wissenschaftliche Auswertung dieser Tiefenbohrung für die Beurteilung der Verhältnisse dieses tektonisch so interessanten Randgebietes des nördlichen Schwarzwaldes möglich. Bei entschiedenem Formationswechsel dürfte auch auf Eintreffen einer Tiefenquelle zu hoffen sein.

Genaue Untersuchungen auf Radioaktivität und Emanationsgehalt des zuletzt erbohrten Gesteins, an Ort ausgeführt durch Herrn Dr. KALL (Karlsruhe) ergaben nichts Bemerkenswertes.

Das Wasser der 1921 erschlossenen Sprudelquelle, die den Namen Kurbrunnen erhalten hat, ist bald nach der Erschließung im Chemischen Institut der Technischen Hochschule in Karlsruhe von Professor Dr. KARL PFEIFFER untersucht und begutachtet worden. Es tritt unter eigenem Druck aus 98,30 m Tiefe aus Oberrotliegendem in einer Ergiebigkeit von 720 Litern in der Stunde zutage, und zwar bis jetzt unverändert mit einer Temperatur von 13° C. Es ist vollkommen klar durchsichtig, völlig farblos und geruchlos, schwach, aber deutlich alkalisch. Der Geschmack, für empfindliche Zungen von anderem Herrenalber fast mineralfreiem Quellwasser deutlich unterscheidbar, ist anregend und entspricht dem verhältnismäßig geringen Gehalt an Kohlensäure und Salzen. Im Gegensatz zu anderem Herrenalber Quellwasser, das außerordentlich eisenreich ist, scheidet die Sprudelquelle auch bei langem Stehen nicht die geringsten Eisenspuren aus und färbt Fruchtsäfte nicht dunkel.

1000 Kubikzentimeter des Wassers enthalten 0,172 g feste Bestandteile in Lösung, die beim schwachen Glühen 0,162 Glührückstand hinterlassen und im wesentlichen aus den Karbonaten, Chloriden und Sulfaten des Natriums, Kaliums, Calciums und Magnesiums neben etwas Kieselsäure und Spuren von Lithium und Eisenhydrokarbonat bestehen. Dazu zeigen sich etwas über 4 Kubikzentimeter freie Kohlensäure. Die Quelle ist also frei von allen schädlichen, mineralischen Stoffen und trotz der vorläufigen, aber zweckmäßigen Fassung auch gänzlich frei von verunreinigenden Zuflüssen. Das Wasser enthält nämlich weder Salze der salpetrigen Säure, der Salpetersäure und Phosphorsäure, noch Ammoniak oder Schwefelwasserstoff. Ebenso ist es frei von niederen, lebenden Organismen; auch der Gesamtrückstand, der Chlorgehalt und die Gesamthärte des Wassers sind weit niederer als die Grenzwerte, die man bei guten Trinkwässern nicht gern überschritten sieht. Balneologisch ist der Kurbrunnen zu den einfach kalten Quellen, den Akratopegen, zu rechnen, da sein Wasser mit gleichbleibender, die mittlere Jahrestemperatur Herrenalbs übersteigender Temperatur und mit gleichbleibender chemischer Zusammensetzung austritt. Bei künstlicher Erwärmung lassen sich damit zweifellos auch die Wirkungen der Akratothermen, der einfachen warmen Quellen erzielen. So darf man denn mit Recht von dieser Quelle erwarten, daß eine von den Kurärzten verordnete, dem besonderen Krankheitsfalle angepaßte Trinkkur sich bei der Behandlung zahlreicher, durch eine unhygienische Lebensweise verursachter Gesundheitsstörungen zu einer therapeutisch sehr vorteilhaften Maßnahme gestaltet, indem sie ohne arzneiliche Reizung erfahrungsgemäß eine regelmäßige morgendliche Stuhlentleerung zu erzielen und den gesamten Stoffwechsel zur Norm zurückzuführen ermöglicht.

Da, wie oben dargelegt, auch Aussichten auf die Erschließung einer Therme vorhanden sind, wird wohl die Tiefenbohrung auf eine solche fortgesetzt werden. (Vom Vortragenden berichtigt und ergänzt.)

Zum Schluß führte Konservator Dr. **Berkhemer** die von ihm in der Ausstellung „Das Schwäbische Land" ausgestellten Lebensbilder aus der erdgeschichtlichen Vergangenheit Württembergs im Lichtbild vor, bei denen die neueren Forschungen und die namentlich von O. Abel ausgehenden Forderungen bezüglich derartiger Rekonstruktionen nach Möglichkeit berücksichtigt waren. In den Bildern waren dargestellt: Landschaft zur Zeit des Oberen Buntsandsteins mit *Mastodonsaurus cappelensis* Wepf., Muschelkalkmeer mit *Encrinus liliiformis*, Landschaft zur Schilfsandsteinzeit mit *Metopias diagnosticus*, Lebensbild aus der Zeit des Stubensandsteins mit *Belodon* und *Mystriosuchus*, Knollenmergelzeit mit *Plateosaurus;* weiter Ammoniten aus dem Lias α, Ichthyosaurier im Meer zur Ölschieferzeit sowie *Belemnites giganteus*, *Pterodactylus* und *Geosaurus* zur Zeit des oberen Weißen Jura (Nusplingen). Das Tertiär war vertreten durch das Paläotherium, durch Haifische im Molassemeer und das Steinheimer Becken, die Diluvialzeit durch Höhlenbären vor dem Hohlestein, Mammut und Wollnashorn im Stuttgarter Tal und ein Lebensbild, die Renntierjäger an der Schussenquelle darstellend.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

20. Oktober und 10. November 1924. — Prof. Dr. **E. Wepfer** sprach über Geologie und Paläontologie und ihre Stellung zum Entwicklungsgedanken.

Die Bedeutung der Versteinerungen liegt darin, daß sie, gesetzmäßig in bestimmten Schichten der geologischen Formationen auftretend, dem Grundsatz der Entwicklung ein vorzügliches Forschungsmaterial darbieten. Indessen eignen sich aus vielen Gründen die häufigeren „niederen" Tiere hierzu weniger als die Wirbeltiere, aus deren Skelettresten wir untrügliche Andeutungen auf Lebensweise und die überaus zweckmäßigen Anpassungen an sie herauslesen.

Die Stegocephalen („Panzerschädler") aus der Perm- und Triasformation haben neben Merkmalen, die uns zu ihrer Eingliederung bei den Amphibien führen, noch andere, welche uns diesen Rahmen als zu eng empfinden lassen — wie denn auch die jetzt lebenden Amphibien ein kümmerliches Häuflein bilden gegenüber jener ihrer Glanzzeit mit einer großen Mannigfaltigkeit von Formen: ausgesprochene Schwimmtiere neben Molch-artigen, Schlangen-gestaltigen, Grabenden. Schon hier sehen wir bei einzelnen Merkmalen auffallende Übereinstimmung mit Säugetieren, eine Tatsache, die wir indessen nicht ohne weiteres als Ausdruck einer Verwandtschaft auffassen dürfen, sondern als Folge der Anpassung an entsprechende Lebensweise. Besonders lehrreich ist der riesige und mannigfaltige Stamm der fossilen Reptilien. Bei ihrer ältesten und primitivsten Gruppe, Cotylosauriern, finden wir in mancher Beziehung eine Annäherung an die Stegocephalen. Trotzdem sind dies keine „Übergänge" zwischen den zwei großen Tierstämmen, so daß wir zunächst bestenfalls von — unbekannten — gemeinsamen Vorfahren sprechen könnten. Auch in anderer Richtung besteht eine gewisse Verbindung: eine Gruppe grabender Formen nähert sich im Habitus so sehr den grabenden Stegocephalen, daß wir — ohne die Kenntnis der jetzt gültigen Systematik — sie zu einer „natürlichen" Einheit vereinigen würden. Nur die auf Grund der Erfahrung gewonnenen Merkmale zur Unterscheidung der großen Tierstämme in der geläufigen Systematik stehen dem im Wege. Aber die wirkliche Bedeutung jener trennenden Charaktere wird dadurch am besten beleuchtet, daß ihre Grundlage, die jetzt lebenden Vertreter, auch bei den Reptilien wieder, ein viel zu schmales Fundament bieten mußte für das unendlich viel gewaltigere Heer der ausgestorbenen. Darf also keine Verwandtschaft angenommen werden, so kann jene Ähnlichkeit nur auf Anpassung an übereinstimmende Lebensweise zurückgeführt werden, und wir erkennen in solchen Fällen deutlich, wie sehr uns die Begriffe „Analogie" für Organe von entsprechender Funktion, und „Homologie" für solche von ursprünglich entsprechenden Bau, die uns bei der Enträtselung der Verwandtschaft der Organismen helfen sollen, im Stich lassen können.

Ähnliches lehrt uns die formenreiche Reptilgruppe der Theriodontia, Raubtiere, deren Schädel verblüffende Ähnlichkeiten mit dem der Säugetiere zeigt, aber trotz allem sich als echter Reptilschädel verrät.

Vielleicht hat die große Mannigfaltigkeit der Anpassung, und das Bedürfnis dazu, hier gewissermaßen probeweise Merkmale ausgebildet, die irgendwie dafür besonders günstig waren und die, später, von den Säugetieren mit ihrer höheren Organisation zu noch größerer Vollkommenheit gebracht worden sind, so daß wir gar nicht an Verwandtschaft, nicht einmal an gemeinsame Vorfahren zu denken brauchten.

Ganz Entsprechendes gilt jedenfalls für die Flugsaurier, an deren abnorm verlängertem vierten Finger eine Flughaut ansetzte; zwar wird das gesamte Skelettbild durchaus vogelartig, jedoch bleibt der Reptilcharakter erkennbar, und die „Meisterschaft“ im Fliegen wird erst später durch die Vögel mit anderen Mitteln, der Feder, erreicht. — Die Flugsaurier sind aber keine natürliche Einheit, sondern durch die ganze Zeit ihres Auftretens hindurch (besonders Jura, Kreide) laufen zwei stets getrennte Gruppen nebeneinander, sich parallel entwickelnd.

Noch viele andere, scheinbar natürliche Einheiten (z. B. auch zahlreiche Ammonitengruppen) zeigen bei genauerer Untersuchung, daß sie nicht einstämmig (monophyletisch) sind, sondern aus verschiedenen Zweigen bestehen, die (Pferd, Hirsch) in geologischer Vorzeit nebeneinander herlaufen, sich entsprechend, parallel umwandeln, und deren Endglieder wir wegen ihrer großen Übereinstimmung (Konvergenz) als „natürliche“ Einheiten auffassen, während sie doch nur ein Stadium der Entwicklung bedeuten. Ohne Zweifel ist auch der Begriff Reptil oder Amphibium in diesem Sinn nur ein Stadium, für den Paläontologen bedauerlich eingeengt durch die notwendigen Grenzen der Systematik. Es gibt also kein „Ur-Reptil“ u. dergl.

Im großen sehen wir immer neue Tiergruppen auftreten, die jeweils zur möglichst vollkommenen Eroberung erst von Wasser und Land, später der Luft ansetzen, hierbei ein gewisses Maß von Mannigfaltigkeit und Vollkommenheit erreichen, dann aussterben, um von einer späteren Gruppe hierin überflügelt zu werden. Dabei macht sich die Regel von der Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung bemerkbar.

Daß aus einer eben nur scheinbaren Einheit verschiedene Stammlinien nebeneinander in die Vorzeit zurückführen, ist offenbar ein Gesetz von größter Tragweite; damit rücken die Vorfahren der einzelnen Typen der jetzigen Lebewelt sehr viel weiter zurück. Wir treffen z. B. eine so spezialisierte Form, wie den Frosch, schon in der Juraformation. Oder sollten jene Jurafrösche gar nicht die Vorfahren der jetzigen Frösche sein, sondern tritt der Frosch als ein Stadium zu verschiedenen Zeiten voneinander unabhängig auf, zwangsläufig entstehend bei einem bestimmten Fall der Anpassung, deren Richtung eindeutig bedingt ist durch die Organisationsart der Amphibien, aus denen unter einem bestimmten Anreiz nur der „Frosch“ werden kann? Und wo sind die Übergänge? Dürfen wir noch weiter auf sie hoffen oder zeigen sich im älteren Stadium jener Stammlinien Eigenschaften, die eine Erhaltung als Fossil verhinderten? Sollten sich diese letzten Fragen gleichfalls verallgemeinern lassen? Ungezählte Aufgaben harren noch der Lösung.

An die von den zahlreichen Zuhörern mit lebhaftem Interesse verfolgten, durch Lichtbilder erläuternden Vorträge schloß sich eine Be-

sprechung, an der sich außer dem Vortragenden die Herren ZIEGLER, RAUTHER, BERNECKER, FR. HAAG, BERCKHEMER beteiligten.

Wepfer.

15. Dezember 1924. — Prof. Dr. **Harder** an der Techn. Hochschule sprach über Reizerscheinungen bei niederen Pflanzen.

Ein Tropfen faulen Wassers birgt, wie seine Betrachtung u. d. M. zeigt, eine reichhaltige Auslese von mikroskopischen Lebewesen, deren Größe so verschwindend klein ist, daß viele Millionen von ihnen im Raum eines Kubikmillimeters Platz finden. Trotz ihrer Kleinheit zeigen diese Lebewesen bereits eine sehr hoch entwickelte Reizbarkeit. Einen der stärksten Reize üben, wie Redner an einem lebenden Schwarm von Euglenen im Lichtbild zeigte, die Lichtstrahlen aus, die bei genügender Stärke diese durch Geißelschwingungen im Wasser sich lebhaft vorwärts bewegenden Einzeller in kürzester Zeit zum Absterben bringen. Die Wirkung des Lichts läßt sich auch ohne Mikroskop erkennen, z. B. wenn man eine Aufschwemmung grüner Schwärmzellen in einem Wasserglas ans Fenster stellt. Diese sammeln sich dann bei diffuser Beleuchtung an der Vorderwand des Glases, bei direkter Besonnung aber ziehen sie sich an die Hinterwand zurück, so daß man von einer positiven und einer negativen Lichtreaktion reden kann. Ähnlich wirkt ein Tropfen einer Salzlösung, etwa Bouillon, der, in eine Bakterienaufschwemmung gebracht, anziehend oder abstoßend auf die letzteren wirkt. Dies zeigt sich besonders deutlich, wenn man den Lösungstropfen oder ein den Reiz ausübendes Gasbläschen in eine unten offene Kapillarröhre eingeschlossen in die Aufschwemmung einführt. Es zeigt sich dabei, daß die Bakterien außerordentlich fein reagieren und in gewissen Fällen Stoffe von geringster, auf anderem Wege kaum nachweisbarer chemischer Differenz zu unterscheiden vermögen. Dies wurde bekanntlich von ENGELMANN benützt, um kleinste Mengen von Sauerstoff nachzuweisen und die Verschiedenheit der Kohlensäureassimilation durch die Pflanzen in den verschiedenen Farben des Sonnenspektrums festzustellen. — Die Geschwindigkeit der Reaktion auf einen Reiz, deren untere Grenze (Reizschwelle) bei einer gewissen Konzentration des Reizmittels liegt, hängt weiterhin von den äußeren Umständen ab, unter denen der Reiz ausgeübt wird, und ändert sich mit ihnen in ganz bestimmten Verhältnissen. Redner zeigte, daß die Gesetzmäßigkeit, die in dieser Hinsicht bei den niederen Organismen herrscht, ganz dieselbe ist, die auch für die menschliche Reizempfindung gilt und als das Webersche Gesetz bekannt ist. — Wie das Licht, wird auch der plötzliche Entzug desselben, die plötzliche Verdunkelung, von vielen der niederen Pflanzen als starker Reiz empfunden, auf den sie teils durch vorübergehende Stockung ihrer Bewegung (Schreckreaktion), teils durch vollständige dauernde Umkehr ihrer Bewegungsrichtung reagieren, wodurch es in einzelnen Fällen geradezu ermöglicht wird, die kleinen Schwärmer auf engen Raum zu bannen, sie gewissermaßen in einer „Lichtfalle“ zu fangen. Auch hier herrscht strenge Gesetzmäßigkeit und Redner zeigte, daß zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und Dauer der Reizeinwirkung ganz bestimmte Beziehungen bestehen,

sowie daß die Empfindlichkeit, die „Stimmung“ des Protisten, durch äußere Bedingungen bezw. durch Änderung der chemischen Beschaffenheit ihrer Umwelt oder durch die Häufigkeit der Reaktionen immer nur in bestimmten Zahlenverhältnissen geändert werden kann. — Die sich an derartige Beobachtungen knüpfende Frage, ob bei den niederen Organismen für die Reizaufnahme bestimmte Sinnesorgane vorhanden seien, wird vom Redner verneint. Zwar wurden und werden noch vielfach die bei vielen niederen Lebewesen vorhandenen roten „Augenflecke“ als Lichtsinnesorgane angesehen, doch zeigte Redner, daß aus verschiedenen Gründen diese Deutung nicht richtig sein könne. Versuche, den Sitz der Reizempfindung genau festzulegen, haben noch nicht zum Ziele geführt, doch scheint er in manchen Fällen (Euglenen) an der Spitze der Zellen hinter dem Ansatz der Geißeln zu liegen. Dies gilt auch für manche bewimperte Bakterien, z. B. die Thiospirillen. Da die Reaktionen in allen Fällen durchaus zwangsläufig erfolgen und unter Umständen für die kleinen Lebewesen unzweckmäßig, tödlich sind, vermag Redner sie nicht auf eine etwa im Keim vorhandene Vernunft zurückzuführen, hält sie vielmehr für durchaus unbewußt. Der Meinung, daß die scheinbar sehr einfach organisierten Bakterien als die Urzellen, Urlebewesen anzusehen seien, spricht Redner jede Berechtigung ab; die Reizreaktionen sind so kompliziert, daß sie unmöglich unvermittelt aus der toten Materie entstanden sein können.

In der sich anschließenden Besprechung, an der sich die Herren Ziegler, Küster, Rauther und Bernecker beteiligten, wurde geltend gemacht, daß man in der Reizempfindlichkeit der Lebewesen wohl eine zweckmäßige Anpassung an normale Lebensverhältnisse anzunehmen habe, die unter abnormen Bedingungen natürlich auch unzweckmäßig und für ihre Träger verhängnisvoll wirken müsse. E.

15. Januar 1925. — Prof. Dr. **Schröder** (Hohenheim) sprach über die Assimilation der Kohlensäure, den für die gesamte Lebewelt unseres Erdballes höchst wichtigen Vorgang, bei dem die grüne Pflanze unter Mitwirkung des Sonnenlichts das in der atmosphärischen Luft enthaltene Kohlendioxyd in seine Bestandteile Kohlenstoff und Sauerstoff spaltet, die sie als wichtigstes Baumaterial zum Aufbau ihres Körpers verwendet.

Der Redner ging davon aus, daß von jeher nur wenige Menschen geneigt waren, sich über die Frage den Kopf zu zerbrechen, woher die Pflanzen ihre Nahrung haben, woher etwa das aus einem Weizenkorn hervorragende Pflänzchen die Stoffe bezieht, aus denen es seine Wurzeln, Halme, Blätter und schließlich das Hundert- und mehrfache an Samenkörnern hervorbringt. Man begnügte sich — und begnügt sich vielfach wohl auch heute noch — mit der von Aristoteles, dem Naturforscher der Alten aufgestellten Erklärung, daß diese Stoffe aus dem Boden stammen, auf dem die Pflanze stehe. Die Gleichgültigkeit gegen eine so alltägliche und so geräuschlos verlaufende Erscheinung, wie das Wachstum der Pflanze, macht es erklärlich, daß es über 2000 Jahre dauerte, bis man an der Richtigkeit dieser Aristotelischen Vorstellung zu zweifeln anfing, bis ein Mariotte

ihre Unrichtigkeit erkannte und ein STEPHEN HALES zu Anfang des 18. Jahrhunderts auf Grund von Experimenten die Vermutung aussprach, daß bei der Ernährung der Pflanzen die Luft eine Rolle spielen dürfte. Ein Eindringen in diesen geheimnisvollen Vorgang war aber erst möglich, als die Chemie sich zur Wissenschaft entwickelt hatte, und so wurde denn erst am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts durch SENEBIER und SAUSSURE nachgewiesen, daß es die in der geringen Menge von rund 0,03 Prozent in der Luft enthaltene Kohlensäure ist, die den grünen Pflanzen — und damit dem weitaus größten Teil der übrigen Lebewesen — den Hauptteil ihrer Nahrung liefert. — Mit dieser sich nur langsam Bahn brechenden Erkenntnis stellte sich noch eine weitere Erkenntnis ein, die zugleich einen wesentlichen Unterschied zwischen Pflanze und Tier festlegte, nämlich die, daß der Kohlenstoff einen Kreislauf durchmacht, indem er von der grünen Pflanze der gasförmigen Kohlensäure entrissen und als Nahrung verwendet, von der Tierwelt aber bei der Atmung wieder oxydiert und in Kohlensäure übergeführt wird, wie dies auch bei der Verbrennung organischer Substanzen geschieht. Man nahm nun vielfach an, daß diese beiden Prozesse sich etwa das Gleichgewicht halten, so daß im Laufe der Zeiten weder eine Verminderung noch eine Vermehrung der atmosphärischen Kohlensäure stattfinde. Redner wies aber durch eine Annäherungsrechnung nach, daß einem jährlichen Verbrauch der grünen Pflanze von etwa 60 Bill. Ko. Kohlensäure eine Rückleitung durch tierische Veratmung, Verbrennung usw. von nur etwa 10 Bill. Ko. gegenüberstehe. Dies würde eine nicht unwesentliche Verminderung des Kohlensäurevorrats der Luft bewirken, wenn nicht die unscheinbaren Kleinlebewesen des Bodens für Ausgleich des gewaltigen Defizits sorgen würden. Es ist nur wenig bekannt, in welch hohem Grad diese Bodenmikroben an der Oxydation des Kohlenstoffs beteiligt sind: gibt doch ein Quadratmeter Waldboden in der Stunde bis zu 1,5 Ko. Kohlensäure ab! Trotzdem ist eine Schwankung des Kohlensäuregehalts der Luft festzustellen, die lokal bis zu 10 Prozent betragen kann; doch wird diese Schwankung durch das große Wasserreservoir des Weltmeers, das bis neunmal so viel Kohlensäure enthält als die Luft, so gedämpft, daß tatsächlich der Kohlensäuregehalt der letzteren im großen und ganzen als konstant angesehen werden darf. — Wie sich nun im Verlaufe der wissenschaftlichen Forschung weiter herausstellte, findet die Assimilation in den grünen Blättern statt, wo sie von den in den oberflächlichen Zellschichten reichlich vorhandenen Chloroplasten, den die grüne Laubfärbung hervorrufenden Chlorophyllkörnern unter dem Einfluß des Sonnenlichts vollzogen wird. Da ist es nun von großem Interesse, zu verfolgen, wie es die Pflanze anfängt, ihre Chloroplasten mit der ja nur in starker Verdünnung dargebotenen Kohlensäure zu versorgen, um die riesige Menge von organischer Substanz zu erzeugen, die andauernd in der Welt der Lebewesen kommt und geht. Wie begreiflich hängt mit dieser Aufgabe einerseits die große Oberflächenentwicklung der Blätter zusammen, die beispielsweise bei einer erwachsenen Buche 1000 bis 1500 Quadratmeter, also etwa das 50fache ihres Standraumes betragen kann. Um aber das Gas in das Innere der Blätter zu den assimilierenden Organen gelangen zu lassen, entwickeln die Blätter, deren Oberhaut selbst für Gase unpassierbar

ist, an ihrer Oberfläche ein System von ungeheuer vielen feinsten Poren („Spaltöffnungen“), durch welche die Luft in die das ganze Blatt durchziehenden Zwischenzellräume eintreten und zu den die Chloroplasten bergenden Zellen gelangen kann. Der Eintritt in diese letzteren wird dadurch ermöglicht, daß das Kohlensäuregas in dem Wasser der Zellwand gelöst und nun in dem Maß, als es im Innern der Zelle von den Chloroplasten zersetzt wird, durch Diffusion nachdringt. Durch Schilderung der Einzelheiten dieser Vorgänge (s. hierzu H. SCHRÖDER, Die Kohlendioxydversorgung der Chloroplasten, in Flora oder Allg. Botan. Zeitung, N. F. Bd. 17. 1924. S. 270 ff.) zeigte Redner, wie die Blätter durch ihren Bau der an sie gestellten Aufgabe in hervorragender Weise gerecht werden und wie der nicht nur für die Pflanze selbst, sondern auch für die ganze übrige lebende Welt höchst bedeutsame Assimilationsprozeß eines der interessantesten Probleme der Naturwissenschaft bildet.

An den Vortrag knüpfte sich eine Besprechung an, in der u. a. Dr. BERCKHEMER seine Auffassung vom Kreislauf des Kohlenstoffs graphisch erläuterte und Dir. Dr. v. STREBEL die in neuerer Zeit viel erörterte Frage der Kohlensäuredüngung anschnitt, wobei er anregte, ob nicht durch Begünstigung der Kohlensäure produzierenden Bodenmikrobien eine Anreicherung der Kohlensäure unmittelbar über dem Boden und dadurch eine Steigerung der Assimilation bezw. des Pflanzenwuchses herbeigeführt werden könne. E.

2. Februar 1925. — Prof. Dr. **Rauther** sprach über die praktische und theoretische Bedeutung der Rundwürmer.

Die Rund- oder Fadenwürmer (Nematodes) bilden eine überaus formenreiche Tiergruppe. Erst die jüngsten Jahrzehnte haben die Fülle der frei im Meere, im Süßwasser, in der Erde, in faulenden und gärenden Stoffen, als bloße Einnister und Halbparasiten an Tieren und Pflanzen lebenden Arten eigentlich für die Wissenschaft erschlossen, während früher die Aufmerksamkeit mehr den ebenfalls äußerst zahlreichen Darm- und Gewebeschmarotzern der höheren Tiere zugewandt war. Hinsichtlich dieser fesselt besonders die Frage, wie der Bestand der Schmarotzerart in der Wirtstierart gesichert wird. Besonders schwierig scheint diese Aufgabe für die Gewebeschmarotzer zu liegen; hier wird in gewissen Fällen, wie bei der tropischen *Filaria bancrofti* u. a., die in die Blutbahn des Wirtes gelangende Wurmbrut (Mikrofilarien) durch Mücken beim Stich entnommen und nach längerer Wanderung im Mückenkörper bei einem neuen Stich auf einen neuen Wirt übertragen. Bei den Darmschmarotzern erscheint als das nächstliegende Übertragungsverfahren, daß die Eier mit dem Kot des Wirtes entleert, zerstreut und von dem neuen Wirt durch den Mund aufgenommen werden, um dann in dessen Darm sich sogleich wieder zum reifen Wurm zu entwickeln. So verhält es sich auch etwa beim Madenwurm des Menschen. Von anderen Darmparasiten aber, wie der Trichine und dem Hakenwurm *(Ancylostoma)*, ist schon länger bekannt, daß ihre Larven (Jugendstadien) ausgedehnte Wanderungen im Körper der Wirte vollführen; und in neuester Zeit wurde auch für den allbekannten Spulwurm

festgestellt, daß seine (schon Larven enthaltenden) Eier wohl durch den Mund in den Wirtsdarm gelangen, daß die winzigen Larven dann aber in die Blutgefäße des Darms übertreten, mit dem Blutstrom in die Leber, weiter in die rechte Herzhälfte und in die Lungen geführt werden, hier in die Bronchien gelangen und durch die Luftwege erst wieder in den Schlund und den Darm, wo sie der Reife entgegengehen. Diese Wanderungen kündigen sich, besonders bei Kindern, durch Fieber, Atembeschwerden, bisweilen schwere Pneumonien an; der Spulwurm ist also keineswegs so harmlos, wie meist angenommen wurde.

Die Schädigungen, die die Rundwürmer im Darm den Wirten zufügen, sind teils mechanischer, teils chemischer Art. Die Vorliebe von Madenwürmern u. a., sich im Wurmfortsatz des Blinddarms anzuhäufen, läßt sie als Erreger der Blinddarmentzündung verdächtigen. Allgemein wichtig, besonders aber bei den großen Spulwürmern, ist die Absonderung von Reiz- und Giftstoffen, die teils die Schleimhaut angreifen, teils auch nervöse Störungen verursachen. Unmittelbare Angriffe auf die Darmschleimhaut, die Blutungen und als deren Folge schwere Anämie nach sich ziehen, sind insbesondere vom Hakenwurm nachgewiesen, der in Mitteleuropa freilich nur in Bergwerken, bei Tunnelbauten u. dergl. auftritt.

Das Leben der Rundwürmer in dem an freiem Sauerstoff äußerst armen Darminhalt setzt die Möglichkeit von Energiegewinnung unter Verzicht auf Atmung, bezw. oxydative Spaltung („Verbrennung") der Nahrungsstoffe voraus; eine solche ist gegeben in der Zerlegung des in ihrem Körper angereicherten Glykogens unter der Einwirkung von Fermenten. Daß dies Verfahren weniger ökonomisch ist, als die „Verbrennung", bedeutet begreiflicherweise wenig für den im Überfluß schwimmenden Schmarotzer. Wohl aber ist dieser Umstand wichtig für die sich entwickelnden Keime, deren Energiebedarf gerade anfangs sehr groß ist, die aber aus Gründen der bei den Schmarotzern von vielen Zufälligkeiten abhängigen Arterhaltung ungeheuer zahlreich erzeugt werden und darum, sowie auch der leichten Übertragbarkeit wegen, sehr klein, dotterarm, sein müssen. Der Baustoffwechsel bei Entwicklung und Wachstum kann sich daher, im Gegensatz zum Betriebsstoffwechsel der älteren Würmer, in der Regel nur bei Zutritt von Sauerstoff vollziehen, d. h. im Freien oder in durchbluteten Geweben; und hierdurch ist wohl die Notwendigkeit gesetzt für die erwähnten Wanderungen der Larven durch die Wirtsgewebe, ehe sie sich im Darm ansiedeln.

Allgemein ist die Entwickelung der Rundwürmer gekennzeichnet durch frühes Erlahmen des Zellteilungsvermögens. Sie sind daher verhältnismäßig sehr zellenarm, bleiben, soweit sie frei leben, sehr klein, erlangen aber als Parasiten bisweilen sehr stattliche Größe nicht durch entsprechende Vermehrung, sondern vornehmlich durch ungewöhnliche Vergrößerung der Zellen. Dieser Umstand hat es gestattet, eine fast vollkommene Konstanz der Zellen nach Zahl, Lage und Form bei allen Individuen einer Art, ja bei mehreren verwandten Arten festzustellen. Dies wieder läßt schließen auf eine unverrückbare Festlegung der Zellteilungsfolgen und starre Vorausbestimmung der Abkömmlinge jeder Zelle des Keimes zu einer n u r von ihr zu erfüllenden Aufgabe im fertigen Organismus, wie es auch entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen bestätigen. Es besteht

in vollendeter Weise „Eutelie“, d. h. etwa: strenge Zielgebundenheit aller Keimbestandteile.

Die Stellung der Rundwürmer im System der Tiere ist strittig. Mit den Rädertieren, Plattwürmern oder anderen niederen Würmern bestehen kaum überzeugende Ähnlichkeiten. Dagegen bestehen im geweblichen Charakter, sowie in manchen Zügen des Organbaus, Anlehnungen an die Gliederfüßer, und es wäre an eine Herkunft aus dem Kreise dieser, unter Erlangung selbständiger Lebensfähigkeit auf einem sehr frühen Entwicklungsstadium, wohl zu denken. Diese Auffassung erscheint weniger befremdlich, wenn man bedenkt, daß der Begriff „Würmer“ als Bezeichnung einer systematischen oder stammesgeschichtlichen Einheit überhaupt nicht mehr aufrecht zu erhalten ist, daß vielmehr die Wurmgestalt lediglich eine Anpassungsform ist, die auf der Grundlage der verschiedensten Baupläne erreicht werden kann und wohl meist als eine Stufe rückschrittlicher Umbildung zu bewerten ist. Rauther.

In der sich anschließenden Besprechung erläuterte zunächst O.-Med.-Rat Dr. WAIZ an einigen von ihm aufgestellten Präparaten die Rolle, welche die Rundwürmer als Krankheitserreger beim Menschen spielen. Als solche kommen in Württemberg wesentlich nur noch die Spulwürmer und die Madenwürmer in Betracht, während Trichinen und Hakenwürmer in den letzten Jahrzehnten nur höchst selten und vorwiegend bei eingewanderten Personen beobachtet wurden. Der Redner bestätigt das häufige Vorkommen der Madenwürmer im Wurmfortsatz des Blinddarms und hält es für wahrscheinlich, daß sie, wenn auch nicht die Blinddarmentzündung selbst, so doch eine Pseudoappendicitis erregen können. Eine größere Rolle spielt der Spulwurm, dessen Wanderung im Larvenstadium zwar der Redner bisher noch nicht beobachtet hat, der aber durch seine Wanderungen im erwachsenen Zustand in die verschiedensten Körperhöhlungen gelangen und durch massenhaftes Auftreten tödliche Erkrankungen verursachen kann. Auch Professor Dr. E. MÜLLER teilte einige der seltenen Fälle mit, in denen das massenhafte Auftreten von Spulwürmern zu Operationen Veranlassung gab, und schrieb den Tieren eine Giftwirkung zu. Professor Dr. ZIEGLER erläuterte den Gang der Infektion mit Wurmeiern, für die auch Dr. LINDNER ein Gegenstück aus der Insektenwelt anführte. E.

23. Februar 1925. — Prof. Dr. **Schwenkel,** der Leiter der staatlichen Stelle für Naturschutz beim Landesamt für Denkmalpflege, sprach über „Naturwissenschaft und Naturschutz“.

Der Vortrag verfolgte den Zweck, nicht bloß berichtend die Beziehungen zwischen Naturwissenschaft und Naturschutz aufzuzeigen, sondern die wissenschaftlichen Kreise des Landes mehr als bisher zur Mitarbeit an den Aufgaben des Naturschutzes zu gewinnen und sie von der Notwendigkeit dieser Arbeit zu überzeugen, sowie praktische Vorschläge zur Zusammenarbeit zu machen.

Gefährdet ist vor allem die unberührte Natur am stehenden und fließenden Wasser, in Moor und Heide, Wald und Ödland, gefährdet sind aber auch gewisse Kulturlandschaften mit primitiven

W i r t s c h a f t s f o r m e n, wie Weideland, Einmähder, Wiesenmoore oder Ödflächen, bei denen eine wirtschaftliche Nutzung schon stattgefunden hat (Steinbrüche, abgestochene Riede, Böschungen, Altwasser usw.). Mit dieser Entwicklung wurden für unsere P f l a n z e n- u n d T i e r w e l t die größten Gefahren heraufbeschworen, da den „Kulturflüchtern“ schließlich die letzte Zuflucht genommen wird und die „Kulturfolger“ — da die natürlichen Feinde wegfallen — sich unnatürlich und lästig vermehren. In wissenschaftlichen Kreisen wird die Tatsache heute noch zu wenig beachtet, daß unsere heimische Natur in ihrem Bestand und ihrer Ursprünglichkeit in fortschreitender Verarmung begriffen ist, weil die Wirtschaft schrankenlos herrscht. Es ist aber Aufgabe der Naturwissenschaft festzustellen, wie sich die Eingriffe des Menschen in die Natur und das in ihr herrschende Gleichgewicht auswirken, und was das schließlich auch für das Wirtschaftsleben für Folgen hat. Dann können die schwersten Fehler noch vermieden werden!

An dem Werke der Vernichtung beteiligen sich Tecknik und Industrie (Wasser- und Bergbau, Chemische Fabriken usw.), Forst- und Landwirtschaft (Entwässerung, Moorkultur, künstliche Düngung, Urbarmachung, Aufforstung), Jagd und Gewerbe (Blumenhandel, Sammlung von Drogen und Arzneikräutern, Lehrmittelgeschäfte), das ungeheuer gesteigerte Wandern, sogar Schule und Wissenschaft (Herbarien, Apotheken, botanische Gärten, Schulsammlungen, Aquarien und Terrarien, Zeichenunterricht). Oft wird in gutem Glauben gehandelt, oft aber auch in gedankenlosem Unverstand, oft aus Freude am Zerstören und aus bewußter Roheit.

Besonderen Schutz verdienen die N a t u r d e n k m ä l e r. Das sind öffentliche Urkunden, die in der Sprache der Natur geschrieben sind. Und da die Sprache der Natur vom Auge des Künstlers und Naturforschers in erster Linie gelesen wird, haben diese auch an ihrer Erhaltung das größte Interesse. Zwar gibt es für den Naturschutz ethische, ästhetische, sogar religiöse Gründe, doch werden wissenschaftliche und wirtschaftliche Gründe eher gehört und verstanden. — Der Vogelschutz z. B. wird von der Landwirtschaft vielfach als angewandte Zoologie aufgefaßt. In einem naturwissenschaftlichen Verein soll d i e B e d e u t u n g d e s N a t u r s c h u t z e s f ü r d i e W i s s e n s c h a f t, f ü r d i e F o r s c h u n g hervorgehoben werden.

Auf dem Gebiete der G e o l o g i e wäre all das zu erhalten, was für eine bestimmte geologische Erscheinung typisch ist (etwa Reste der Eiszeit wie Irrblöcke, Drumlins, Seen, Gletscherschliffe, oder Bildungen des Vulkanismus) oder was als Stütze für irgend eine Hypothese dient, bezw. zu deren Nachprüfung nötig ist. Viele Aufschlüsse wären Naturdenkmäler, aber oft ist deren Schutz unmöglich (an Eisenbahnen, Kanälen, Tiefbauten, Bohrungen) oder sind sie nur interessant, wenn sie frisch gehalten werden, was schließlich zur Vernichtung des Vorkommens führt. Der Wunsch nach frischen Aufschlüssen ist für den Landschaftsschutz nicht immer erfreulich. Jedenfalls muß sich der Geologe bescheiden, wo ein Landschaftsbild schwer geschädigt (Schönberg, Asperg, Donautal), oder ein einzigartiges Vorkommen abgebaut (Spielburg, Jusi, Steinheim, Heldenfingen) oder schließlich ein geologisches Denkmal, das für die Oberflächen-

gestaltung und das Landschaftsbild von Wichtigkeit ist, verletzt oder vernichtet würde (Felsen, Höhlen, Drumlins, Karseen, Quelltöpfe, Wasserfälle).

Für die Botanik und Zoologie ist letzten Endes jede einzelne Art ein Naturdenkmal, jedenfalls wird sie es, sobald die Gefahr des Aussterbens droht: denn jedes Glied im Organismus der Natur hat seine Bedeutung in der Natur und darum auch für die Naturwissenschaft. Es gibt jedoch unter den Pflanzen Naturdenkmäler im besonderen Sinne, die ein größeres Geschehen der Vergangenheit anzeigen. KARL BERTSCH (Ravensburg) hat gezeigt, daß die Bergkiefer, die Alpenrose und das Alpenfettkraut — Pflanzen, die heute nur im Hochgebirge vorkommen — in Oberschwaben ihre Standorte in der Hauptsache zwischen der äußeren und inneren Jungendmoräne haben. Sie sind also mit der Würmeiszeit in Verbindung zu bringen, desgleichen *Saxifraga oppositifolia* mit der Nacheiszeit, da diese alpine Pflanze nur in Verbindung mit der Konstanzer und Lindauer Moräne auftritt. Im Raum zwischen der Rißendmoräne und der Würmendmoräne finden sich ebenfalls bestimmte alpine Pflanzen, die sonst in Oberschwaben fehlen. Es seien *Pedicularis sceptrum carolinum, Saxifraga hirculus, Meum athamanticum* erwähnt. Sie sind Relikte der Riß-Eiszeit. Auch hochnordische Pflanzen, die sich in der Eiszeit bei uns einbürgerten und bis heute gehalten haben, wie z. B. die Blasenbinse (*Scheuchzeria palustris* L.) oder die Krähenbeere (*Empetrum nigrum* L.) u. a. gehören in denselben Zusammenhang. Derartige Pflanzen bilden Naturdenkmäler allerersten Ranges. Jeder ihrer Standorte ist von Bedeutung.

Durch die Arbeit von ROBERT GRADMANN ist eine weitere Pflanzengruppe in Württemberg, die ebenfalls zum Diluvium Beziehungen aufweist, besonders bekannt geworden: die sogenannte Steppenheide. Es sind das Pflanzen, die die Sonne und warmen Untergrund lieben, entsprechende Einrichtungen gegen das Austrocknen besitzen, im Allgäu, im Schwarzwald und im schwäbisch-fränkischen Wald fehlen und ihre Hauptverbreitungsgebiete, jedenfalls ihr Mutterland, in den Mittelmeerländern und um das Schwarze Meer haben. Es seien nur die Küchenschelle, der Bergaster, die Hirschwurz, die Mehlbeere erwähnt. Bei der von R. GRADMANN eingeleiteten pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern ist namentlich auch dieser Pflanzengenossenschaft größte Aufmerksamkeit geschenkt worden, da GRADMANN wichtige siedlungsgeographische Anschauungen durch sie bestätigen wollte. Seit der jüngeren Steinzeit ist nämlich in unserem Lande bis ins Mittelalter herein nur da gesiedelt worden, wo die Pflanzen der Steppenheidegenossenschaft vorkommen. Daraus folgt, daß in den Lückengebieten ohne ältere Siedlungen und ohne Steppenheide, die heute ein mehr ozeanisches Klima mit etwa 100 cm Niederschlag haben, Urwälder standen, die vom Menschen gemieden und erst vom Mittelalter an gerodet wurden. Solche früheren Urwaldgebiete sind Allgäu, Schwarzwald und schwäbisch-fränkischer Wald. Die Landschaften aber, die heute ein verhältnismäßig kontinentales Klima haben (40—60 cm Niederschlag), müssen in postglazialer Zeit, in der die Niederschlagsmenge noch geringer war, vorübergehend fast waldfrei gewesen sein, sonst wäre hier die Steppenheide-Genossenschaft nicht heimisch. Unter diesen Umständen aber war die

Besiedlung durch die Ackerbauern und Viehzüchter der jüngeren Steinzeit in diesen Gegenden möglich. Wenn auch später die Niederschlagsmenge wieder zunahm, so daß — ähnlich wie heute — auch in diesem uralten Siedlungsland der Urwald sich hätte halten können, so hielten ihn die Menschen nunmehr endgültig fern. Für die Pflanzen der Steppenheide blieb aber immer noch Raum genug innerhalb der Kulturlandschaft, um bis zur Gegenwart durchzuhalten. Hierher gehören die Gäuebenen des Muschelkalkes und der Lettenkohle, teilweise das Lias, sodann die Hochfläche der Schwäbischen Alb und des nördlichen Oberschwabens. Nicht der Löß also ist der Grund für diese Besiedlung, wie man schon annahm, sondern die Lichtung des Urwaldes infolge von Trockenheit. Eine wunderbare Bestätigung dieser Anschauung brachte die Moorforschung der letzten Jahre (GAMS und NORDHAGEN), über die im Württ. Anthropologischen Verein vor einem Jahr von Dr. GAMS selbst berichtet wurde. In allen süddeutschen Mooren ist eine Austrocknungsschicht vorhanden, in der schon Bronzezeitgeräte gefunden wurden, und die immer Wurzeln und Stubben enthält. Die Moore waren also damals trocken und bewaldet. Eine nacheiszeitliche Trockenperiode, in der unser Land besiedelt wurde (jüngere Steinzeit, Bronzezeit), ist damit sicher erwiesen. Ohne die Moore und ohne die Steppenheide hätte dieses wichtige Ergebnis nicht erzielt werden können. Ihre Erhaltung ist darum eine der vornehmsten Aufgaben des Naturschutzes. Entsprechendes ließe sich an andern Pflanzengemeinschaften zeigen.

Viele unscheinbare Pflanzen, die Naturdenkmäler sind, brauchen keinen Schutz. Anders ist es mit solchen Pflanzen, die wegen ihrer Schönheit auffallen, gepflückt oder ausgegraben werden, und aus diesem oder einem andern Grunde in den Handel kommen. Sie sind vielfach dem Aussterben nahe, namentlich dann, wenn ihre Standorte durch die fortschreitende Land- oder Forstwirtschaft noch bedroht sind. Dies gilt besonders für unsere Orchideen (Frauenschuh, Ophrysarten, Kugelorchis u. a.), die heute noch in die Gärten verpflanzt werden, oder am Kunstdüngergift sterben. Bedroht sind ferner das Steinröschen (*Daphne cneorum* L.), die Märzenglocke (*Leucoium vernum* L.), die Felsenfeder (*Stipa pennata* L.), stark im Rückgang die Küchenschelle, der Türkenbund, die Akelei, die Silberdistel, die Himmelfahrtsblume, der Frühlingsenzian. Der gelbe Enzian wurde der Schnapsbereitung geopfert, die Arnika an vielen Orten infolge ihrer Heilkräfte ausgerottet, teilweise auch der Sonnentau und der rote Fingerhut an Zahl verringert. Viel leiden muß die Stechpalme des Schwarzwaldes, namentlich im Randgebiet ihres Vorkommens. An Allerseelen und an Weihnachten wird sie in großen Mengen als Schmuck verwendet und auf dem Markte oder in Blumenläden verkauft. Auch die Kurgäste und Kranken in Freudenstadt, Calw, Teinach und Liebenzell vergreifen sich an ihr. Die Eibe des Heubergs wird ebenfalls für den Fronleichnamstag und Palmsonntag geschnitten und dadurch geschädigt.

Auch unsere **Tierwelt** verdient weitgehenden Schutz gegenüber Übergriffen der Jäger und Fischer, die vielfach noch alle Tiere bekämpfen, die ihnen einen gewissen Schaden zufügen, wie das „Raubzeug" und den Reiher, ohne zu bedenken, daß sie damit das Gleichgewicht in der Natur

unter Umständen gefährlich stören und die Gesundheitspolizei vernichten. So fällt die natürliche Vernichtung des Kranken und Minderwertigen weg. Das Eichhörnchen vermehrt sich zu stark, weil der Marder fehlt, Krähen und Häher, weil ihre natürlichen Feinde, Falken und Uhu, fast ausgerottet sind. Auch die Landwirtschaft muß noch mehr für den Tierschutz gewonnen werden. Ihretwegen und zugunsten von Jagd und Fischerei sind immer noch die sog. Abschußprämien gestattet und werden von den Oberämtern vielfach genehmigt und ausbezahlt. Unsere Tierwelt aber verarmt. Dachs, Wiesel, Fischotter, Wildkatze sind durch die Jäger so vermindert worden. Leider wird auch der Vogelschutz so oft nur als angewandte Zoologie aufgefaßt.

Naturschutz und Naturwissenschaft sind aufeinander angewiesen. Sehr anzuerkennen ist daher, daß die Württ. Verfügung zum Schutze der Vögel vom 30. Juli 1914 Eisvogel und Wasseramsel das ganze Jahr schützt, obwohl sie nicht durchweg „nützlich" sind, und daß seit diesem Jahre (28. Februar 1925) der Uhu in Württemberg vollen Schutz genießt. Dies sind die ersten Durchbrechungen des Nützlichkeitsprinzips durch das Gesetz. Es ist jedoch noch sehr viel zu tun. Außer den Vögeln und den jagdbaren Tieren (!) ist die Tierwelt vogelfrei!! Auch niedere Tiere, wie Eidechsen, Molche, Frösche, Schlangen, Schmetterlinge (Apollo), Käfer genießen überhaupt keinen Schutz. Sie sind niemandes Besitz und jeder kann von ihnen Besitz ergreifen. Die Wassertiere sind besonders gefährdet, da alle Tümpel, namentlich in der Nähe der großen Städte, ausgetrocknet werden. Es wird die Zeit bald kommen, wo man in der Schule keinen Frosch und Molch mehr zu sehen bekommt, weil es diese Tiere nicht mehr gibt. Hier müssen die naturwissenschaftlichen Vereine die Arbeit des Naturschutzes unterstützen. Die Wissenschaft genießt doch immer noch ein gewisses Ansehen, auch in unserer Zeit, während der Naturschützer oft als Schwärmer mit Achselzucken abgetan wird. Es ist ein unhaltbarer Zustand, daß die Tiere — außer den Vögeln — gesetzlich nur dann erfaßbar sind, wenn man sie jagdbar macht. Sie gehen dann in den Besitz der Jäger über. Dann können sie sogar das ganze Jahr geschützt werden. Eine andere Möglichkeit hierfür besteht nicht. Die Anrechte des Naturwissenschaftlers auf die Tierwelt haben keinen rechtlichen Boden. Beispielsweise müßte es doch eine Selbstverständlichkeit sein, daß alle widerrechtlich erlegten Tiere unentgeltlich an die staatlichen Sammlungen abgeliefert werden müssen, während z.B. ein Oberamt neulich einen beschlagnahmten Uhu der Naturaliensammlung zum Kaufe anbot.

Die Staatliche Stelle für Naturschutz beim Landesamt für Denkmalpflege will der Wissenschaft die Urkunden erhalten und hierzu alle Mittel anwenden, die zu Gebote stehen. Wichtig ist die Schaffung der gesetzlichen Grundlagen, sowie die Ausscheidung von Bannge bieten, in denen ganze urtümliche Landschaften mit ihrer Pflanzen- und Tierwelt der Wirtschaft entzogen werden. Zum Glück sind alle in Betracht kommenden Landschaftsausschnitte wirtschaftlich von geringem Wert. Aber auch in der Kulturlandschaft selbst soll die Schaffung von Freistätten, besonders für die Tierwelt (Tümpel, Vogelschutzgehölze), gefördert werden.

Dazu kommen die mehr organisatorischen Aufgaben der Aufnahme, Beobachtung und Überwachung der Naturdenkmäler und der dauernden

Berichterstattung über sie, sodann die wissenschaftliche Bearbeitung der Banngebiete, wodurch die Heimatforschung ganz im Sinne des Vereins gefördert wird.

Um die Zusammenarbeit auch äußerlich zum Ausdruck zu bringen, wurde mit einer Schriftenreihe begonnen, die als Beiträge zu den Jahresheften erscheint. Das erste Heft liegt bereits dem 80. Jahrgang bei. Es stammt von G. Schaaf und behandelt das interessante Kupfermoor bei Hall. Heft 2 wird dem Jahrgang 81 angeschlossen werden.

Der Redner bittet zum Schlusse den Verein und seine Mitglieder zur Mitarbeit in jedem Sinne. Es fehlt noch vieles zum Erfolg. Aufklärungs- und Erziehungsarbeit muß jeder leisten, der dazu Gelegenheit hat, bald in der Schule, bald zu Hause, bald gegenüber den Männern des Gesetzes und der Verwaltung oder den verantwortlichen Förderern des Wirtschaftslebens in Feld und Wald usw. Von der Wissenschaft her muß der Naturschutz immer wieder seine Gesichtspunkte und seine Richtung erhalten. Sehr erfreulich wäre es, wenn der Verein für wissenschaftliche Zwecke eigene Banngebiete durch Kauf oder Pacht erwerben könnte. Die Mittel könnten durch Stiftungen oder durch eine Lotterie beschafft werden. Banngebiete in der Nähe der Hochschulorte wären von hervorragendem Werte. Schwenkel.

9. März 1925. — Prof. Dr. **Bräuhäuser** von der Technischen Hochschule, Vorstand der geologischen Landesaufnahme, sprach über „Die Bausteine Württembergs".

Einem kurzen geschichtlichen und wirtschaftlichen Rückblick auf die Gewinnung und Verarbeitung der verschiedenartigen und wertvollen Werksteine des Landes in älterer und neuerer Zeit folgte der Hinweis auf die gegenwärtig so viel besprochene Gefährdung hervorragender Bauwerke (z. B. Ulmer Münster, Eßlinger Frauenkirche, Gmünder Heiligkreuzkirche) durch Verwitterung ihrer Bausteine, die früher ohne genauere Kenntnis der Eigenart des Gesteins, seiner Mineralbeschaffenheit und seines Bindemittels aus den der Baustelle nahen Steinbruchgebieten genommen worden sind. Die heutige Wissenschaft bietet demgegenüber auf geologischer und gesteinskundlicher Grundlage jede Möglichkeit, die Art und innere Beschaffenheit jedes für ein Bauwesen in Betracht kommenden Werksteines gründlich zu prüfen und aus dem Befund der Prüfung sichere Schlüsse auf das Verhalten des Steins im Bauwerk, auf seine Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit zu ziehen.

Zunächst wurde in einem kurzen, durch Lichtbilder unterstützten Überblick die Auswirkung der verschiedenen Gesteinsarten im Bild der schwäbischen Gesteinsarten, „in der Architektur der Gegend" gezeigt: Der Granit mit seinen massigen, schweren, an die Wucht der romanischen Bauformen erinnernden Berggestalten, die ernsten Buntsandsteinberge zogen in rascher Folge vorüber. Dann kam der Muschelkalk, dessen hartes Gestein im schwäbischen und fränkischen Gebiet den landschaftlichen Rahmen für viele hübsche Städtebilder — Rottweil, Horb, Besigheim, Rothenburg o. d. Tauber u. a. — gibt. Dieser bis zur Donau gehenden Lichtbildwanderung, die mit den Weißjuralandschaften bei Harburg

a. d. Wörnitz schloß, folgte die Besprechung aller wichtigeren Gesteine. Sie begann mit dem Granit, bei dem die einst — vor Erbauung der Eisenbahn — ungemein mühevolle Herbeischaffung der aus dem Kinzigtal stammenden Granittrommeln für die Jubiläumssäule auf dem Stuttgarter Schloßplatz an Hand der alten Berichte besondere Erwähnung fand. Groß ist die Bedeutung des wetterfesten, weil verkieselten Buntsandsteins, dessen warmes Rot uns aus dem Baustein des Baseler, Freiburger und Straßburger Münsters entgegenleuchtet, und dessen Stein uns auch in Heidelberg, Pforzheim und noch weit herein nach Württemberg, z. B. in der Stuttgart-Cannstatter König-Karls-Brücke, begegnet. Der geologisch jüngere Muschelkalk liefert die trefflichen Quader, aus denen der neue Stuttgarter Hauptbahnhof und viele neuere Gebäude in Stuttgart erstellt sind. Der feinkörnige, durch toniges Bindemittel verfestigte Lettenkohlenwerkstein wurde der Stein der altehrwürdigen Michaelskirche in Schwäbisch Hall sowie vieler Bauten in Ludwigsburg und der alten Bahnhofhalle in Stuttgart. Der Schilfsandstein, im Handel nach den Ursprungsgebieten meist als „Maulbronner", „Heilbronner" und „Stuttgarter Werkstein" bezeichnet, hat an gar vielen Orten die Schönheitsfreude und den Formensinn vergangener Jahrhunderte auf unsere Zeit gebracht. Kloster Maulbronn, die Kilianskirche in Heilbronn, die Stuttgarter Stiftskirche und das alte Schloß, ein ehemaliges Wasserschloß, bestehen ebenso wie Stuttgarts einstige Mauern und Mauertürme aus Schilfsandstein der nahen Umgebung. Sehr zahlreiche Lichtbilder veranschaulichten neben den Steinbrüchen und den besprochenen Verwitterungserscheinungen die bekannten Bauwerke, besonders die Klosterkirchen von Alpirsbach, von Hirsau — von wo unter Abt Wilhelm die Hirsauer Schule ausging — und von Maulbronn.

Eingehendste Besprechung fanden die Verwitterungserscheinungen des Stubensandsteins, aus dem z. B. die Eßlinger und Gmünder Kirchen, überraschenderweise aber auch große Bauteile des Kölner Doms bestehen. Dieses Gestein wurde dereinst auf dem Wasserwege mit den damals zahlreichen, vom Schwarzwald her an Tübingen vorbeikommenden Neckarflößen aus der Mittelstädter und Eßlinger Gegend flußabwärts an den Niederrhein gebracht. Der mit karbonatischem Bindemittel verfestigte grobkörnige weiße Stubensandstein hält sich in der feuchten, oft rauchigen und säurereichen Luft der Städte schlecht, während sich derselbe Stein in schwäbischen Landkirchen oft trefflich hält. Eine ganz einfache gesteinskundliche Prüfung aber läßt hier den guten, verkieselten vom leichtverwitternden und zerfallenden Gestein schon im Steinbruch sofort unterscheiden. Das Stuttgarter und das Münchner Rathaus bestehen aus ausgewähltem besseren Gestein aus derselben geologischen Schicht, dem Stubensandstein von Dettenhausen im Schönbuch. Auch diese Ausführungen wurden durch geologisch und architektonisch wichtige Bilder, sowie durch sehr zahlreich aufgelegte Gesteinsreihen unterstützt, die bergfrisches und verwitterndes Gestein aus gefährdeten Bauwerken anschaulich nebeneinander zeigten. — Ein rascher Überblick galt dem Rätsandstein und den Bausteinen der Juraformation, aus der z. B. der „Schnaitheimer Oolith" im Weißjura ζ Bausteine

für das Wiener Rathaus geliefert hat. Das Ulmer Münster und seine Steine wurden in diesem Zusammenhang besonders besprochen.

Nach einem Hinweis auf die im bergfeuchten Zustand sogar mit Beil und Säge zu bearbeitenden Süßwasserkalke der Albtäler, die im lufthärten Zustand zu trefflichem Werkstein werden und auf die eigenartigen, neuerdings als prächtiger Baustein bewährten Cannstatter Sauerwasserkalke („Travertine") schloß der Vortragende mit dem Hinweis, daß auch in den Werksteinen des Landes noch Werte im Untergrund stecken, die mit Hilfe der Forschung, besonders an Hand der neuen geologischen Karten zu heben und zu gewinnen sind. — Lebhafter Beifall der zahlreichen Zuhörer lohnte den Redner für seine inhaltsreichen belehrenden Ausführungen, an die sich noch einige Bemerkungen von Prof. Dr. SAUER und Reg.-Baumeister REYER anschlossen.

Bräuhäuser.

16. März 1925. — Dr. **Hans Krieg** sprach über „Zoologisches aus Argentinien und Chile", welche beiden Länder der Redner durch einen zweijährigen Studienaufenthalt in verschiedenen Teilen gründlich kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Gab er schon in seinem Vortrag, den er vor einigen Wochen im Lindenmuseum hielt, ein hübsches allgemeineres Bild von den gegenseitigen Wechselbeziehungen des Menschen und der Natur in Südamerika, ein Bild, das mit offenen Augen und dem Herzen des vorurteilslosen Naturforschers aufgenommen wurde, so wußte er diesmal in ansprechender Form ein buntes Mosaik von den Tausenden von Problemen herauszustellen, die sich dem Biologen aufdrängen, wenn er den hochinteressanten Kontinent Südamerikas betritt, von Problemen, die für die große Masse der wirtschaftlich eingestellten Menschheit nicht vorhanden sind und an deren wissenschaftlicher Lösung teilzunehmen Dr. KRIEG vergönnt war. Das vorwiegend zoologische Ergebnis der Reise ist in dankenswerter Weise der Bayrischen Staatssammlung in München und der Württ. Naturaliensammlung überwiesen worden. — Der Vortragende ging davon aus, daß jede Lebensform mit ihrer natürlichen Umgebung eine Einheit bildet. Sie ist von ihrer Umgebung abhängig nach Form und Lebensweise und wirkt umgekehrt mit bei der Gestaltung ihrer Umgebung. Um sie in Erscheinung und Lebensäußerungen verstehen zu können, müssen sie und ihr „Milieu" und sie in ihrem Milieu betrachtet werden. Das bereiste Gebiet der beiden Länder Argentinien und Chile kann tier- und pflanzengeographisch in fünf verschiedene Zonen gegliedert werden: 1. die subtropische (Nordwest- und Nordargentinien), 2. die Zone der großen Ebene des flachen Zentralargentiniens und des gewellten und flachen Patagoniens, 3. die Gebirge (die Kordilleren und Sierras), 4. die Zone des südlichen Regenwaldes, die vielfach geographisch von der 3. Zone nicht trennbar ist und auch nicht von der 5. Zone, der chilenischen Trockenzone, die von Norden nach Süden fortschreitet. An Hand reichen Lichtbildermaterials — die Naturaliensammlung hatte außerdem zur Demonstration einige ihrer Präparate zur Verfügung gestellt — gab KRIEG ein interessantes Gesamtbild von der Wildtierfauna, vor allem den Säugetieren. Er wußte zu erzählen von nächtlichen Jagden auf das Gürteltier,

das in verschiedenen Formen dem Leben in der auf Hunderte von Kilometern völlig steinlosen Lößebene angepaßt ist, während das Riesengürteltier kräftig genug ist, in einer Nacht einen kleinen Wald umzupflügen, von einem Besuch auf einer Walfangstation an der südchilenischen Küste, von dem Zwerghirsch der südchilenischen Regenurwälder, seinem etwas größeren und weniger zierlichen Vetter weiter im Norden, dem Hippocamelus huamula, von den geistig so wenig entwickelten Beutelratten, die — eigentlich Klettertiere — sich in der baumlosen Pampa vollständig angewöhnt haben, von den großen Katzen Puma und Jaguar u. a., vom Ameisenbären, den merkwürdigen Guanakos, von dem wegen seiner absonderlichen Brutpflege berühmten Frosch *Rhinoderma Darwinii* (das Männchen trägt die Brut in dem großen Kehlsack bis zur endlichen Selbständigkeit mit sich herum) und vielem anderen. — Der zweite Hauptteil war den transplantierten Tieren, den eingeführten Haustieren gewidmet. Gerade Argentinien hat eine unvergleichliche Viehwirtschaft, ist es doch der Fleischlieferant der ganzen Welt. Die Rindviehzucht (Fleischproduktion) stellt zur Zeit eine Hochzucht dar. Jährlich werden edle Rassestiere zur Blutauffrischung aus England für teures Geld eingeführt. Im Gegensatz dazu leidet die Pferdezucht unter einer ausgesprochenen Systemlosigkeit. — Im Anschluß an die Schilderung dieser Verhältnisse berichtete der Vortragende von seinen Begegnungen mit Indianern. E. Lindner.

(Im Mai 1925 ist Dr. KRIEG in Begleitung von Dr. E. LINDNER aufs Neue nach Argentinien hinausgezogen, um gemeinschaftliche Studien namentlich in den noch wenig bekannten Gebieten des Gran Chako zu machen.)

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung zu Aulendorf am 2. November 1924.

Nach einigen geschäftlichen Mitteilungen gedachte der Vorsitzende O.-Med.-Rat. Dr. GROSS unter den Verlusten des Vereins im Laufe des letzten Jahres besonders des im Frühjahr erfolgten Todes des rührigen Ausschußmitglieds Oberinspektor SCHIPS (Ochsenhausen).

Sodann sprach Medizinaldirektor Dr. **v. Scheurlen** (Stuttgart) über den Kropf in Württemberg und seine Bekämpfung.

Redner wies einleitend darauf hin, daß die Kriegs- und Nachkriegszeit in der Erkenntnis der Ursache des Kropfes insofern einen gewissen Fortschritt brachte, als die alte Anschauung, daß der Kropf durch den Mangel an Jod in der Nahrung bedingt sei, sich als richtig erwies. Denn durch die Verkehrsschwierigkeiten und die mangelhafte Zufuhr jodhaltiger Nahrungsmittel von Übersee war in verschiedenen Bezirken ein Ansteigen des Kropfes wahrzunehmen, dem durch kleine Jodgaben erfolgreich entgegengetreten werden konnte. Die ersten eingehenden Versuche in dieser Richtung wurden in Amerika an Tieren angestellt, wo insbesondere im Schwemmland des Mississippi jährlich Tausende von jungen Tieren an Kropf zugrunde gingen, eine Sterblichkeit, die durch Jodgaben an die

trächtigen Tiere völlig zum Verschwinden gebracht werden konnte. Es handelt sich hier um ein reines Vorbeugungsvorgehen; aber man ging noch weiter, indem man auch Schulkindern, gleichgültig, ob sie mit Kropf behaftet waren oder nicht, kleine Jodgaben verabreichte. Auch hier traten neue Kröpfe nicht mehr auf und die bestehenden Kröpfe gingen zurück. In der Schweiz und in Württemberg war das Vorgehen ein ähnliches. In ersterer, wo der Kropf wesentlich verbreiteter ist und namentlich noch vielfach mit Kretinismus verbunden ist, ging man dazu über, dem Kochsalz geringe Mengen Jodkali (0,5 Gramm auf 100 Kilogramm) zuzusetzen, in Württemberg gibt man seit 1922 Schulkindern wöchentlich 3 Milligramm Jodkali. Der Vorbeugungserfolg, d. h. der Erfolg, daß keine neuen Kröpfe auftreten, ist überall eingetreten, und auch der Behandlungserfolg, d. h., daß die Kröpfe zurückgingen, war durchschnittlich etwa bei 50 v. H. zu beobachten. Allein diese Vorbeugung war in Württemberg nicht überall in gleichem Maß nötig. Das Jod ist in geringen Mengen weit verbreitet und wandert mit dem Wasser vom Fels zum Meer, wo es in den Pflanzen aufgespeichert wird. Da dies zu allen geologischen Zeitaltern der Fall war, enthalten unsere marinen geologischen Formationen mehr Jod als die terrestrischen oder Wüstenformationen. Daher kommt es, daß die Schwäbische Alb fast kropffrei ist, während im Buntsandstein des Schwarzwalds und in der Keupergegend des Unterlandes der Kropf sehr verbreitet ist. Außer dem Juraquellwasser, wie z. B. unserem Landeswasser, enthalten aber auch alle Blattpflanzen, insbesondere unsere Gartengemüse, Spuren von Jod und die derzeit im Gang befindlichen Untersuchungen, die gemeinschaftlich mit der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim geführt werden, sollen zeigen, ob besonders jodspeichernde Pflanzen zu finden sind. Unser Ziel ist, der Bevölkerung, die in Württemberg sich hauptsächlich mit Mehlspeisen ernährt, eine Ernährungsweise anzugeben, die auch in den Kropfgebieten vor diesem Übel schützt. Bis dies jedoch geschehen kann, muß die bisherige Kropfbekämpfung durch Darreichung von Jodpastillen in den Schulen beibehalten werden. Ausdrücklich soll jedoch hervorgehoben werden, daß vor jeder unüberwachten Jodbehandlung des Kropfes bei E r w a c h s e n e n zu warnen ist, da hierdurch die gefährliche Basedowsche Krankheit zur Entstehung gebracht werden könnte. v. Scheurlen.

An die mit dankbarem Beifall aufgenommenen Ausführungen des Redners schloß sich eine lebhafte Erörterung an, an welcher sich besonders Med.-Rat Dr. LOERCHER (Biberach), Hauptlehrer HART (Aulendorf), Studienrat ERLEWEIN (Ravensburg), Forstmeister NEUNHOEFFER (Ochsenhausen) sowie der Redner selbst beteiligten und wobei besonders der Wasserversorgung der Landeshauptstadt sowie deren Erweiterung gedacht wurde.

Im zweiten Vortrag sprach Oberreallehrer **Bertsch** (Ravensburg) über die F l o r a d e s S c h u s s e n t a l s i n d e r j ü n g e r e n S t e i n z e i t.

Im Schussental bei Ravensburg findet sich unter der Humusdecke gelber Graslehm mit zahlreichen Schalen von Wiesenschnecken und Knochen von Rind und Schaf. Dann folgt blauer Niederwaldlehm mit stark verwitterten Hölzern und wasser- und waldbewohnenden Schaltieren und endlich graugrüner Seelehm, der flußaufwärts durch Torf ersetzt ist, mit

Weidenblättern und Wasserschnecken. In einer Tiefe von 3,5—9 Meter kommen die Ablagerungen einer gewaltigen Hochwasserkatastrophe der jüngeren Steinzeit. Sie enthalten die Reste von über 150 Pflanzenarten und nahezu 60 Tierarten, so daß es möglich ist, ein gutes Bild der neolithischen Flora zu entwerfen. Der größte Teil des Tales ist von Wald bedeckt mit 62 Prozent Rotbuche und 25 Prozent Weißbuche. Der Rest verteilt sich auf 13 weitere Bäume, darunter Eiche, Traubenkirsche und Süßkirsche. Massenhaft treten die Gebüsche auf: Haselnuß, Hornstrauch, Holunder, Himbeeren, Schneeball u. a., ferner Pilze, Moos- und Waldkräuter. Selten sind Pflanzen sonniger Berghalden. Am Schussensee fand sich ein ausgedehntes Weidengebüsch. Dazwischen Nachtschatten und viele Kräuter. An seinem flachen Nordufer aber folgen auf Laichkräuter und Wasserhahnenfuß die Wasserpflanzen der Uferzone und hierauf ein pflanzenreiches Flachmoor. Im Tale wohnten Menschen. Sie bauten Weizen, Gerste, Hirse, Linsen und Flachs. Als Haustiere hielten sie Torfhund und Torfrind. Auf den wenigen Äckerchen hatten sich schon 20 Arten von Unkräutern eingefunden. Die unterste Schichte zeigt die zu Ende gehende Eiszeit, als der Rheingletscher sich auf den Stand der Konstanzer Moränen zurückgezogen hatte. Bertsch.

---

40. Hauptversammlung zu Aulendorf am 2. Februar 1925.

Nach Begrüßung der auch von Damen stark besuchten Versammlung durch den Vorsitzenden O.-Med.-Rat Dr. GROSS und Erstattung des Jahresberichts durch den Schriftführer, Forstdirektor SCHMID (Wolfegg), wurde die Neuwahl des Vorstandes vorgenommen, wobei die bisherigen Mitglieder wiedergewählt und an Stelle der ausscheidenden Ausschußmitglieder Forstmeister NEUNHÖFFER (Ochsenhausen), Oberarzt Dr. WEINLAND (Schussenried) und Prof. Dr. LÖFFLER (Saulgau) hinzugewählt wurden.

Hierauf hielt Oberförster **Staudacher** (Buchau) einen durch Projektionsbilder illustrierten Vortrag über die im Steinhauser Ried bisher aufgedeckten Wohnstätten aus der jüngeren Steinzeit. Auf Grund eigener Untersuchungen, die er in ebenso klarer wie eingehender Weise darzustellen verstand, kam er im Gegensatz zu anderen Forschern zu dem Schluß, daß es sich bei diesen Siedlungen in keinem Fall um Pfahlbauten, sondern um Moorbauten handle. In knappen Umrissen[1] wiedergegebe nführte der Vortragende folgendes aus:

Als in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts das Federseemoor zwischen der Ortschaft Aichbühl und dem Schienenhof abgebaut wurde, stieß man daselbst auf die Reste uralter menschlicher Wohnungen. Seit dieser einst großes Aufsehen erregenden Entdeckung und seit der Durchforschung jener jungsteinzeitlichen (neolithischen) Siedlungen will

[1] Eingehende Begründung siehe: Prähistorische Zeitschrift. XVI. Band 1925 Heft 1/2: „Gab es in vorgeschichtlicher Zeit am Federsee wirklich Pfahlbauten?“ Von W. Staudacher (Buchau).



die Kunde von dem Bestehen von Pfahlbauten im Federseemoor nicht mehr verstummen. Zwar hat die neuere Forschung bereits erkannt, daß der weitaus größte Teil jener Wohnstätten aus Moorbauten besteht, allein auch diese Forschung vermeinte in der untersten, d. i. ältesten Siedlungsschichte im Riedschachen die Reste von typischen Pfahlbauten erblicken zu sollen. Demgegenüber machte der Vortragende seine Ansicht dahin geltend, daß bis zum heutigen Tag im Federseemoor, also auch in der vorerwähnten Siedlung, Pfahlbauten in Wirklichkeit nicht aufgedeckt wurden und seines Erachtens auch fürderhin nicht aufgedeckt werden. Nach Hervorheben des Unterschieds zwischen Pfahl- und Moorbauten ging der Redner zunächst auf eine Darlegung des Baugrundes der in Frage stehenden Riedschachner Siedlung und seiner nächsten Umgebung ein, wobei auch die topographischen, geologischen und moorgeologischen Verhältnisse entsprechende Wertung fanden.

Nach dieser allgemeinen Einführung unterzog der Redner die Reste dieser Siedlung, allen voran die überraschend gut erhaltenen Holzböden der Hütten, einer kritischen Betrachtung. Diese Böden finden sich auch heute in ihrer horizontalen Aneinanderreihung und Lagerung sichtlich unverrückt vor, so daß sie schon deshalb jeden anderen Eindruck, nur nicht den einer von Stützpfählen herabgefallenen Pfahlform erwecken. Nur ein von Anfang an hart auf dem Moor aufliegender bezw. in dieses durch Belastung eingedrückter Holzboden eines Moorhauses läßt solchen Befund entstehen. Einmal wohl durch ähnliches Empfinden von den Anhängern der Pfahlbautheorie angenommenes, durch unbekannte Ursachen beschleunigtes Emporwachsen des Moores bis an die durch sichtbare Stützpfähle über die Mooroberfläche hochgehaltene Pfahlbauplattform, kann vom Redner nach erschöpfender Würdigung der in Frage kommenden allgemeinen und besonderen Verhältnisse, als höchst unwahrscheinlich widerlegt werden; in jener Zeit war im Gegenteil eher mit einer Senkung der Mooroberfläche zu rechnen. Des weiteren wurden die angeblichen Tragpfähle der Plattform, wie die Pfähle überhaupt, einer kritischen Beachtung unterzogen. Werden von der Gesamtzahl der Pfähle eines Hauses nur die für die Stützung der Plattform offensichtlich nicht in Frage kommenden Wand-, Tür- und Firstpfosten in Abzug gebracht, so erübrigen für die wirkliche Stützung der Plattform nur mehr bedenklich wenige Pfähle. Dieses Bedenken steigert sich, wenn zu der unzulänglichen Zahl der Pfähle die noch bedenklichere Verteilung und die große Vergänglichkeit der nicht gerade aus Eichenholz bestehenden Pfähle in Betracht gezogen wird — pflegen doch gewisse Weichhölzer (wie Birken, Erle, Aspe) bei oberirdischer Verwendung im Freien schon nach wenigen Jahren zu verfaulen. Wird schließlich auch noch die im Verhältnis zum schweren Hüttenoberbau vielfach unzulängliche Stärke der Pfähle in Betracht gezogen, dann wird die Hinfälligkeit des genannten Pfahlbaues noch augenfälliger.

Eine ähnliche beredte Sprache (gegen die Pfahl- und für die Moorbauten) führen die derzeit im Moor noch im aufrechten Zustand aufgefundenen Reste der Außenwände jener Hütten und ihre Stellung hart neben der geradlinig begrenzten Plattform, ferner die eigenartige Verteilung der

bis auf den heutigen Tag erhalten gebliebenen Kleinfunde (Gefäß, Scherben, Kohlen- und Holzstücke, Stein- und Hornwerkzeuge, Waffen und dergl.). Sie finden sich nämlich auffallend häufig hart um die Plattform herum zerstreut, dagegen nur selten unter dieser. Schließlich nahm der Vortragende Bezug auf eine von dritter Seite versuchte Angleichung der Federseepfahlbauten an solche der noch gegenwärtig auf steinzeitlicher Kulturstufe stehenden wilden Völker und weiterhin auf eine Angleichung an die Pfahlbauten neuzeitlicher Kulturmenschen in Überschwemmungsgebieten und zeigte, wie wenig berechtigt auch dieser Versuch zur Stützung der Pfahlbautheorie erscheint — wenn auch hier wieder neben den allgemeinen die örtlichen nicht zuletzt klimatischen Verhältnisse volle Berechtigung finden. Am Schlusse angelangt, faßte der Vortragende die gewonnenen Einzelbilder dahin zusammen, daß bei einem Festhalten an dem Bestehen von Pfahlbauten eine kritische Betrachtung der in Frage stehenden Siedlungen immer wieder auf Unklarheiten, Widersprüche, ja schlechtweg auf Unmöglichkeiten stoßen läßt, während bei einer Umstellung auf Moorbauten die Befunde aus jener grauen Moorzeit uns eine geradezu selbstverständliche Bestätigung für diese letzteren ergeben.

Staudacher.

An diese mit lebhaftem Interesse aufgenommenen Ausführungen schloß der Vortragende einen nicht weniger anregenden Lichtbildervortrag über den Federsee und seine Umgebung an, wobei er an der Hand zahlreicher prächtig kolorierter Bilder eine lebendige Schilderung dieser je nach Tageszeit wie Jahreszeit so verschiedenen, nur dem landschaftlich Feinfühlenden bekannten Örtlichkeiten gab. Reicher Beifall und wohlverdienter Dank, dem der Vorsitzende noch besonderen Ausdruck verlieh, lohnte den gewandten aus dem Vollen schöpfenden Redner.

Exkursion auf den Bussen und nach Obermarchtal am 17. Mai 1925.

Der „Buchauer Schnellzug“ brachte die erschienenen „Oberländer“ zur Station Hailtingen, von wo die Fußwanderung beim schönsten Maienwetter zum „schwäbischen Rigi“ angetreten wurde. Unter sachkundiger geologischer Führung von Professor Dr. LÖFFLER (Saulgau) erhielten die Teilnehmer interessanten Aufschluß über den geologischen Aufbau des Bussenberges. Der Weg führte zuerst über Schotter der Rißeiszeit und ließ die Landschaftsformen erkennen, welche dieser größten Vereisung bezw. deren Schmelzwässern ihr Dasein verdanken: flache Wannentäler wechselten mit sanften mehr oder weniger parallel verlaufenden Höhenrücken, die „Oberschwäbische Hochebene“, die in scharfem Gegensatz zum Jungmoränengebiet mit ihren viel größeren Höhenunterschieden steht. An einem Steilhang, der sich an eine nach Nordwesten umgebrochene Talmulde anschmiegt, fand man tertiäre, weißliche, glimmerreiche Sande, in die der Fuchs seine Bauten gräbt, wahrscheinlich Süßwassermolasse, wobei es unentschieden blieb, ob untere oder obere Süßwassermolasse vor-

liegt. In einer naheliegenden Kiesgrube fanden sich gekritzte Geschiebe, die der Kraft des Eises und fließenden Wassers des zurückweichenden Gletschers ihr Äußeres verdanken. Etwa 1200 m nördlich am Waldrand bei der Kapelle unter dem „Hohenstein“ etwa 660 m/N.N. fand sich ein Aufschluß, der ebenfalls fluvioglaziale Rißschotter zeigte, der aber dadurch besonders bemerkenswert war, daß er in einer 30—40 cm mächtigen horizontal verlaufenden Sandschicht, die vom Kiese ganz scharf abgeschnitten war, eine 3 m lange Verwerfung aufwies. Unmittelbar anschließend war eine deutliche vertikale Trennungslinie zu sehen und zwar zwischen weißem, feinem glimmerreichem Tertiärsand einerseits und Rißschotter andererseits, welch letzterer weiter östlich unter den tertiären Sanden untertaucht. Hierin sah unser geologischer Sachverständiger eine sehr bemerkenswerte rißeiszeitliche oder nachrißeiszeitliche Störung, die zur Erklärung der ganzen Bussentektonik von Bedeutung sein dürfte. Die Kiesgrube im Orte Offingen (665 m/N.N.) zeigt die Rißmoräne in typischer Ausbildung, wobei es fraglich bleibt, ob es sich um Grund- oder Seitenmoräne handelt. Bei den letzten Häusern von Offingen (700 m/N.N.) kommt dagegen reiner Tertiärsand zum Vorschein, ein Beweis dafür, daß hier in etwa 690 m Höhe das Eis haltgemacht hat, so daß der Gipfel des Bussens einstens als unbezwungener Prellstein aus der von Süden her angerückten Eismasse emporragte. Die Sandgruben reichen nicht bis zum Gipfel, der kompakte, stellenweise fast kalktuffartige Süßwasserkalke des Obermiocäns aufweist. Da die unmittelbar darunter liegenden Sande Süßwassersande sind, so dürften auch sie dem Obermiocän angehören; damit stimmen allerdings die in der alten geologischen Karte angegebenen Meeressande nicht überein. Jedenfalls haben wir es beim Bussenberg mit einer gehobenen Scholle zu tun, die vom Eise nicht bezwungen werden konnte und deren tektonische Hebung in der obersten Miocänzeit, vermutlich im Zusammenhang mit vulkanischen Ausbrüchen erfolgt sein dürfte. Dadurch erklärt sich auch die Tatsache, daß dieser nach Süden vorgeschobene Tertiärhügel heute noch das Landschaftsbild Oberschwabens beherrscht.

Auf dem Bussenplateau waren inzwischen weitere Vereinsmitglieder aus der Gegend von Riedlingen, Zwiefalten und Obermarchtal angelangt, man konnte darunter insbesondere das Ehrenmitglied Baurat DITTUS begrüßen. Nach dem Genuß der wunderschönen Rundsicht und des bescheidenen Rucksackvespers wurden die Gäste von Oberforstrat FISCHER den nördlichen Abhang des Bussenberges hinunter und durch Dietelhofen und Reutlingendorf zum Walde Spreithau geleitet, wo die alte Keltenschanze und Keltengrabhügel besichtigt wurden.

Nach strammem Marsch in sengender Mittagshitze war wohl den meisten Teilnehmern die Erreichung des Endziels Obermarchtal sehr willkommen. Während des Mahles im fürstlichen Bräustübchen behandelte der Vorsitzende O.-Med.-Rat Dr. GROSS einige geschäftliche Angelegenheiten und sprach namentlich den Führern der Exkursion den wohlverdienten Dank aus. Nach eingenommener Erfrischung besichtigte man durch Vermittlung und unter Führung der fürstl. Thurn und Taxis'schen Beamten und Angestellten die neu eingerichteten Gelasse des fürstlichen Schlosses, die Sakristei mit ihren kostbaren Schränken, Meßgewändern und

Geräten, die sehenswerte Barockkirche und Gruft, worauf man dann mit einigen liebenswürdigen Ortsbewohnern noch ein Stündchen zusammen war, bis der Fahrplan zum Aufbruch nach dem idyllisch gelegenen Rechtenstein mahnte, von wo die Heimreise angetreten wurde. Die wohlgelungene, vom Wetter begünstigte, durch gute Führung bevorzugte Sommerexkursion des Zweigvereins dürfte allen Teilnehmern in guter Erinnerung bleiben.

Schmid.

Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung am 21. Dezember 1924 zu Tübingen.

An der im Hörsaal des physikalischen Instituts stattfindenden Versammlung beteiligten sich etwa 70—80 Damen und Herren. Der bisherige Vorsitzende des Vereins, Professor Dr. BLOCHMANN, konnte aus gesundheitlichen Rücksichten der Versammlung nicht beiwohnen und legte aus denselben Gründen das Amt des Vorsitzenden nieder. An seiner Stelle begrüßte Professor Dr. HENNIG die Anwesenden. Im Laufe des kurzen geschäftlichen Teils wurde Professor Dr. HENNIG einstimmig der Vorsitz übertragen. In den Ausschuß wurde Oberforstrat Dr. DIETERICH (Tübingen) gewählt.

Privatdozent Dr. **Back** (Tübingen) begann die Reihe der wissenschaftlichen Vorträge mit seinen von zahlreichen Experimenten begleiteten Ausführungen über „Die Sichtbarmachung von Klängen“. Nach einer einführenden Bemerkung über das Ziel der physikalischen Forschungsmethoden wurde der Vorgang der Tonerzeugung in verschiedenartigen Tonquellen behandelt. Im Anschluß daran wurden mehrere Arten der Schwingungszahlbestimmung vorgeführt, wie z. B. die Methoden der schreibenden Stimmgabel, der Lochsirene und die stroboskopische Methode. Sodann wurden Schwingungskurven tönender Körper objektiv sichtbar gemacht und die Tonhöhevergleichung und Klanganalyse mittels der Lissajousschen Figuren vorgeführt. Den Schluß des Vortrags bildeten die Erzeugung stehender Luftwellen in Röhren und die Sichtbarmachung solcher Wellen in der von Rubens angegebenen Art, die Vorführung singender Flammen sowie Experimente zur Klanganalyse mittels Flammenbildern.

An zweiter Stelle sprach Professor Frhr. Dr. **von Huene** (Tübingen) über „Landschafts- und Denudationsformen in Patagonien. Zahlreiche Lichtbilder ermöglichten den Zuhörern, dem Forscher bei seinen oft recht schwierigen Reisen auf bequeme Art und Weise zu folgen. Zwischen der Ostküste Patagoniens und den Kordilleren setzt sich das Land aus einer Reihe von Hochflächen in verschiedener Höhenlage zusammen, die nach dem Gebirge zu immer höher ansteigen. Die Hochflächen sind von einer Lage von Geröllen bedeckt, die im Westen ihren Ursprung haben. Die jüngsten tiefer liegenden Schichten sind pliocänen Alters. Die Entstehung der höchsten Hochflächen und die Ausgestaltung des ganzen Stufenlandes hat also nach dem Pliocän stattgefunden, und zwar haupt-

sächlich im Diluvium. In das Tafelland haben sich große Flußläufe tief eingeschnitten, die aber im Laufe der Zeit verlagert sind. Das läßt auf Niveauveränderungen schließen, die wohl im Zusammenhang mit z. T. noch ganz jungen vulkanischen Vorgängen stehen. Kurz wurde auch der geologische Aufbau des Landes erwähnt: er besteht aus kontinentalen keuperähnlichen bunten Schichten der oberen Kreide mit großen Dinosauriern, dann aus hellen Aschentuffen des Alttertiär und dann aus z. T. marinen sandigen Schichten des Mitteltertiär. Die Lichtbilder ließen auch sehr gut die Einwirkung ehemaliger großer Gletscher erkennen.

Professor Dr. **Ziegler** (Stuttgart) berichtete über die von Frau Koths in dem Tierpsychologischen Laboratorium der Universität Moskau mit einem Schimpansen gemachten Versuche. Einleitend wies der Redner darauf hin, daß die Unterschiede im anatomischen Bau zwischen Menschen und Menschenaffen viel geringer sind, als die zwischen letzteren und den übrigen Affen; das gleiche ließ sich auch für den Bau der Gehirne zeigen. Bei den Experimenten der Frau Koths wurden Täfelchen verschiedener Farbe und Form vor dem Affen ausgebreitet und dieser lernte nach einem vorgezeigten Muster das zugehörige Täfelchen herauszufinden. Im Anschluß wurden die Beobachtungen, die von Köhler in der Affenversuchsstation in Teneriffa beschrieben worden sind, erwähnt. Durch viele sinnreiche Versuche sind die Verstandesfähigkeiten der Schimpansen einwandfrei festgestellt worden.

Im vierten und letzten Vortrag zeigte cand. rer. nat. **Schneider** „Die Entwicklung der Schmuckfedern beim Pfauenmännchen“ an Hand entsprechenden Materials. Zunächst wurde angedeutet, daß die Farben der Vogelfedern auf zweierlei, ganz verschiedenen Prinzipien beruhen. Einmal sind es chemische Farben, die durch Pigment bedingt sind, dann kann die Farbe, vor allem das Blau und Grün, physikalischer Natur sein, d. h. durch feinste Strukturen hervorgerufen werden (trübe Medien, Farbe dünner Blättchen). Ontogenetisch — und wohl auch phylogenetisch — lassen sich selbst die kompliziertesten Färbungen und Zeichnungen der Vogelfedern auf einfache Verhältnisse zurückführen. Die ursprünglichste Stufe ist dabei die, bei der die Feder an der Spitze auf bräunlichem Grunde einen schwarzen Pigmentfleck besitzt. In der weiteren Entwicklung treten zu dieser Zeichnung noch mehrere solcher Pigmentflecke nach der Basis der Feder zu auf, so daß abwechselnd dunkle und helle Streifen aufeinander folgen, wie wir es etwa bei erwachsenen Raubvögeln finden. Erst danach treten beim Pfau die Metall- und Schillerfarben auf. Zum Schluß ging der Vortragende noch kurz auf die biologische Bedeutung der Schmuckfedern ein.

Hieran anschließend demonstrierte Dr. Back die Entstehung physikalischer Farben in polarisiertem Licht. Mit großem Interesse wurde sodann ein Seismogramm, das Professor Dr. Hennig vom letzten Erdbeben am 12. d. M. zeigte, von allen Teilnehmern betrachtet. Es wurde von dem Seismographen des geologischen Instituts der Universität Tübingen aufgenommen.

Ein gemeinsames Mittagsmahl im Hotel „zum goldenen Ochsen“ vereinigte nach den wissenschaftlichen Vorträgen die Mehrzahl der Mitglieder. Hierbei wurde noch besonders in ehrender Weise Professor Dr. BLOCHMANN's und seiner verdienstvollen Tätigkeit als Vorsitzender des Vereins gedacht. (Schwäb. Merkur.)

Gedenktagung am 24. Mai 1925 zu Nagold.

Zur Erinnerung an die vor 50 Jahren erfolgte Gründung des Zweigvereins war die Sommerversammlung nach dem Geburtsorte Nagold einberufen worden. Sie war gut besucht.

Um $10^1/_2$ Uhr vormittags eröffnete der Vorsitzende Professor Dr. HENNIG (Tübingen) die Sitzung im Festsaal des Lehrerseminars, indem er über die Vorgänge der Gründung berichtete und die Ziele, die den Gründern vorschwebten, ins Gedächtnis rief.

Er verband damit Angaben über Bestand des Vereins und Zusammensetzung des Vorstandes (dem noch Forstmeister WALCHNER-Bebenhausen und Oberforstrat Dr. DIETERICH-Tübingen angehören), sowie den Dank an Stadt, Seminar, Vortragende und vorbereitende Geschäftsführer.

Herr Professor Dr. ZIEGLER, der kurze Zeit danach so tragisch von uns schied, begrüßte als Vorsitzender des Gesamtvereins in gewohnter Frische die Versammlung.

In seiner Ansprache sagte er u. a.: „Der Schwarzwälder Zweigverein gruppiert sich um die Universität Tübingen, wo die Fachvertreter der naturwissenschaftlichen Fächer die Förderung und Pflege des Vereins für vaterländische Naturkunde immer für eine Ehrenpflicht und eine dankbare Aufgabe erachtet haben. Es sei an die langjährigen Vorsitzenden EIMER, KOKEN, BLOCHMANN erinnert. Sie fanden die Mitwirkung zahlreicher Naturfreunde und -kenner in Tübingen und in den anderen Orten des Schwarzwaldkreises. Insbesondere auf den Gebieten der Paläontologie und der Zoologie, der Pflanzengeographie, der Ornithologie und der Entomologie haben viele Mitglieder des Schwarzwälder Zweigvereins bei der wissenschaftlichen Erforschung des Landes in verdienstvoller Weise mitgewirkt. Von den zahlreichen abgehaltenen Versammlungen erfreuen sich namentlich die Thomastagversammlungen in Tübingen von jeher einer großen Beliebtheit, besonders auch in weiteren Kreisen des Gesamtvereins.

So darf der Schwarzwälder Zweigverein mit Stolz auf seine wissenschaftliche Wirksamkeit durch ein halbes Jahrhundert hindurch zurückblicken. Wir aber wünschen ihm heute an seiner Geburtsstätte von Herzen ein gleiches Blühen und Gedeihen für die Zukunft.“

Auch Vertreter des Oberamts, der Stadt und des Seminars ließen es sich nicht nehmen, die Jubliäumstagung willkommen zu heißen.

Vor Eintritt in die Tagesordnung überbrachte Dr. med. EYTEL (Spaichingen) einen Gruß von der Alb, indem er der Versammlung einen Strauß von Pflanzen des Dreifaltigkeitsbergs, insbesonders Felsenbirne *(Amelanchier vulgaris)*, buchsblätterige Kreuzblume *(Polygala chamaebuxus)* in verschiedenen Farbentönungen, weißes Fingerkraut *(Potentilla alba)*

und Berghähnlein *(Anemone narcissiflora)* zur Verteilung brachte, wobei er an die früher am Nagolder Schloßberg wachsende, nun aber schon seit 40 Jahren nicht mehr gefundene *Orchis Spitzelii* erinnerte, die hier ihren einzigen Standort in Deutschland hatte.

Alsdann wurden die angekündigten Vorträge, über die im Nachstehenden berichtet wird, mit regem Interesse entgegengenommen.

Den Vorträgen folgte ein gemeinsames Mittagessen im stimmungsvollen alten Gasthaus „zur Post". Anschließend zeigte Studienrat Bach, der auch im Zeichensaal des Seminars eine größere Anzahl interessanter Bilder ausgestellt hatte, den Teilnehmern die Oberkirche mit ihrem interessanten Aufbau und den vor einigen Jahren freigelegten Wandgemälden sowie den nahegelegenen römischen Keller. Professor Dr. Wagner erklärte auf gemeinsamem Spaziergang vom Schloßberg aus die Landschaft und Studienrat Dr. Knödler führte durch die Burg und gab Erläuterungen über ihre Anlage und Geschichte.

Forstmeister **O. Feucht** (Teinach): Forstbotanisch-biologische Aufgaben der Gegenwart[1].

Wenn ich über einige lebenswichtige Fragen der heutigen Forstwirtschaft auf botanischem Gebiet berichte, so leitet mich der Wunsch, Einblick zu gewähren in das Gesamtgebiet wichtiger Fragen, die heute die Forstwirtschaft bewegen und die in ihren Auswirkungen auf die Gesamtwirtschaft für uns alle von der größten Bedeutung sind.

In den Anschauungen über das Wesen des Waldes und seine Behandlung hat sich seit einem Menschenalter ein grundsätzlicher Umschwung vollzogen. Die Forstwissenschaft kann sich so wenig wie andere Wissensgebiete dem Einfluß der allgemeinen geistigen Strömungen der Zeit entziehen. So hat auch sie die mechanistisch-mathematische Grundstimmung der angeblich überwundenen materialistischen Zeit verlassen, sie hat sich darauf besonnen, daß ihre Arbeit einem Lebewesen gilt und hat sich demgemäß heute der biologischen Einstellung zugewandt. Dabei hat sie den großen Vorzug, diese Umstellung nicht nur mehr oder weniger unbewußt mitzumachen, gewissermaßen als Modesache, sie vielmehr aus der Erkenntnis des Waldes, aus ihren eigenen Erfahrungen und Erlebnissen heraus begründen zu können.

Wie wird nun der Gegensatz zwischen einst und jetzt draußen im Walde sichtbar? Es ist bekannt, daß unsere Wälder heute zu mehr als zwei Dritteln aus Nadelholz bestehen, während sie vor hundert Jahren noch viel mehr Laubholz umfaßten. Als die von Natur überkommenen Waldungen, soweit sie erreichbar waren, erschöpft und ausgeplündert waren, mußte man zur künstlichen Nachzucht schreiten. Dieser Vorgang hat im allgemeinen etwa zu Ende des 18. Jahrhunderts eingesetzt. Nun hatte man es in der

---

[1] Der Vortrag findet sich bereits im Wortlaut abgedruckt in „Besondere Beilage des Staatsanzeigers für Württemberg" No. 9 vom 30. Sept. 1925, S. 183 bis 190; bei dem Interesse, dem die in ihm behandelten Fragen in den Kreisen unseres Vereins begegnen dürften, schien es jedoch geboten, ihn auch an dieser Stelle nicht bloß im Auszug, sondern ausführlich wiederzugeben. E.

Hand, nur die Holzarten zu begünstigen und in reinem Bestand anzuziehen, die dem Bedürfnis am besten zu entsprechen schienen. Damals begann die Vorherrschaft der Fichte und Forche (Kiefer) im deutschen Wald. Der Vorgang beschleunigte sich, als durch die Steinkohlenfeuerung die Anzucht der Buche als Brennholz nicht mehr nötig schien. Dazu kam, daß vielfach die alten Laubholzbestände zu versagen drohten, während das Nadelholz auf dem alten Laubholzboden ganz ausgezeichnet gedieh. Gleichzeitig mit der Anzucht gleichförmiger reiner Bestände begann man damals auch die Ernte gleichzeitig vorzunehmen, genau nach dem Vorbild der Landwirtschaft.

Mit dieser Umgestaltung des Waldes hat man einen folgenschweren Eingriff getan, der viel tiefer sich auswirkte, als man damals ahnen konnte. Denn mit der Änderung der Holzart und der Zusammensetzung des Holzbestands ändern sich wichtige chemische und physikalische Eigenschaften des Waldbodens und damit, sowie durch die zeitweise völlige Bloßlegung des Bodens im Kahlschlag, ändert sich die ganze ober- und unterirdische Lebewelt des Waldes, vor allem die Kleinlebewelt in der Bodendecke und die Humusbildung. Auf das Gedeihen des Waldes aber bleibt diese gründliche Verschiebung des biologischen Zusammenklangs nicht ohne schwerwiegende Rückwirkung.

Ich kann auf Einzelheiten hier nicht eingehen und muß mich begnügen, nur die wichtigste Folgeerscheinung anzudeuten, das ist das Versagen der reinen Bestände der Forche und Fichte im großen. Die beiden schienen seinerzeit und waren auch tatsächlich vielfach die Retter des Waldes, die einzige Möglichkeit, die Holzerzeugung aufrecht zu erhalten oder sie zu steigern. Heute aber, wo das damals begründete Baumgeschlecht geerntet ist und diese Reinbestände erneuert werden sollen, heute zeigt es sich immer deutlicher, daß ihr gutes Gedeihen nur möglich war auf Kosten der Zukunft, d. h. auf Kosten unserer heutigen Zeit. Wenn jetzt nach 80 oder 100 oder 120 Jahren der Waldbestand erneuert werden soll, dann zeigt sich in überaus zahlreichen Fällen der Boden so stark verändert, so ungünstig beeinflußt, daß der neue Bestand nur schwer hochzubringen ist und vielfach zu versagen droht, auch wenn die Holzart wiederum gewechselt wird. Es spielen da offenbar verschiedene Zusammenhänge herein. Einmal nützt der Reinbestand den Boden einseitig aus. Die Landwirtschaft gleicht diesen Nachteil aus durch den Fruchtwechsel nach jeder Ernte. Im Wald ist aber offenbar diese Zeitspanne im allgemeinen zu lang, um die Nachteile zu verhindern, auch ist eine Hilfe durch künstliche Düngung in der Regel wirtschaftlich nicht ausführbar. Die Vorteile des Fruchtwechsels müssen somit auf andere Weise erreicht werden. Davon nachher.

Eine andere Seite ist die weitgehende Verbreitung und Anzucht der Holzarten außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebiets. Wenn wir feststellen, daß die geschilderten Nachteile da am schwersten auftreten, wo die Verhältnisse des Klimas und des Bodens der betreffenden Holzart nicht mehr recht zusagen, so ist das ja schließlich selbstverständlich, ebenso wie die Beobachtung, daß etwa die Fichte in ihrem ursprünglichen Verbreitungsgebiet, d. h. im luftfeuchten, klimatisch ausgeglichenen Gebirge, nach wie vor auch im Reinbestand vorzüglich gedeiht. Wenn man oft hören kann, daß Reinbestände überhaupt un-

natürlich seien, so ist das keineswegs allgemein richtig. Auch im Urwald können in unserem Klima reine, gleichmäßig aufgebaute Bestände entstehen. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß gerade die leicht anzuziehenden Nadelhölzer auf Gebiete gebracht worden sind, die ihrer natürlichen Beschaffenheit nach überhaupt keinen geschlossenen Wald tragen würden. Pflanzen wir einen Gebirgsbaum, die Fichte, in das Binnenlandklima und muten wir ihm zu, dort reine Bestände zu bilden, so dürfen wir uns nicht wundern, wenn der Wald schließlich versagt. Nicht nur in Württemberg haben sich die Trockenjahre 1911 und 1921 weitaus am schlimmsten in den Fichtenpflanzungen des Steppenheidegebiets ausgewirkt.

Noch wichtiger als diese beiden Gesichtspunkte ist aber vielleicht der dritte: die fortgesetzt steigende Nutzung des Waldes. Je gründlicher das Holz und alles andere, was unsere Wirtschaft verbraucht, aus dem Walde entfernt wird, desto mehr wird das natürliche Gleichgewicht der Lebensgemeinschaft Wald zerstört, desto mehr wird der natürliche Fortgang des Waldes erschwert. Im Urwald wird nichts dem Kreislauf des Werdens und Vergehens entzogen, im heutigen Kulturwald sehr vieles und vor allem das wichtigste, das Holz. Nicht die Mischung der Holzarten ist das ausschlaggebende für die Lebenskraft des Urwaldes, sondern das Verbleiben des Holzes auch im Tode. Kein Aufbau von Holz ist möglich ohne die Baustoffe, die aus der Zersetzung und Umarbeitung der Waldabfälle zur Verfügung stehen. Man hat dies lange unterschätzt, man hat sich dabei beruhigt, daß ja Laub und Nadeln im allgemeinen dem Walde verbleiben, und daß für den Aufbau des Waldes die mineralischen Nährstoffe des Untergrunds geradezu unbeschränkt zur Verfügung stehen. Heute sehen wir anders. Wir sehen, daß dieser Vorrat nichts nützt, wenn er nicht in aufnehmbare Form gebracht wird, und daß für die Entwicklung des Kleinlebens im Boden, dem diese Aufgabe obliegt, nichts so günstig ist, wie das sich zersetzende Holz. Wenn wir das Holz aber fortholen, wie können wir dessen Wirkung auf andere Art ersetzen?

Diese Einleitung war nötig, um zu zeigen, vor welche biologischen Schwierigkeiten sich heute der Waldbau gestellt sieht, und welche Aufgaben er zu lösen hat, wenn er die Rohstofferzeugung steigern und den Wald erhalten will.

Diese Aufgaben sind die Pflege des Bodens, die Zucht hochwertiger Holzpflanzen, die richtige Zusammensetzung und Erziehung der Bestände und deren Schutz gegen Gefahren, die von außen kommen. Aus diesem umfassenden Aufgabenkreis möchte ich nun einige Punkte herausheben, wobei ich natürlich auf die rein forsttechnische Seite hier nicht eingehen kann.

Unter der Pflege des Waldbodens verstehen wir die Aufgabe, den Boden möglichst gesund zu erhalten, d. h. die geregelte Zersetzung der organischen Abfälle und deren Vermischung mit dem mineralischen Untergrund möglichst zu fördern oder wieder in Gang zu bringen. Wir suchen daher durch die Zusammensetzung des Waldbestands und seiner Nebenglieder, sowie durch die Art und Stärke der forstlichen Eingriffe die jeweils günstigsten Bedingungen für rege Bodentätigkeit, für ein reges Kleinleben in der Bodendecke zu schaffen. Diese Aufgabe wird um so schwieriger, je mehr Zersetzung und Bodenleben durch die Ungunst des

Klimas oder des Untergrunds gehindert werden, wie das z. B. im Schwarzwald im feuchtkühlen Klima der höheren Lagen vielfach der Fall ist, und am meisten vielleicht in dem Gebiet der nordwestdeutschen Heide. Hier kann wenigstens bis zu einem gewissen Grade die Anhäufung unzersetzter Rohhumusmassen mit all ihren nachteiligen Folgen für den Boden durch geeignete Zusammensetzung des Waldes verhindert werden, vor allem durch Mischung von Laub- und Nadelholz. Wir bemühen uns daher, in die vorhandenen reinen Fichten- und Forchenbestände, meist auf dem Wege der Unterpflanzung, die Buche, aber auch Eiche und anderes Laubholz künstlich wieder einzubringen. Der Zweck ist dabei aber nicht die Erzeugung von Buchenholz usw., sondern die bessere Durchwurzelung und Erschließung des Bodens und dessen Bereicherung durch den Abfall des Laubes, auch seine zeitweise Beschattung, damit durch all diese Umstände eine bessere Frischhaltung und Krümelbildung, eine regere Tätigkeit im Boden erzielt wird, die dann der Erzeugung der Werthölzer Forche und Tanne zugut kommt. Aus dem gleichen Grunde wird der Einbau stickstoffspeichernder, die Zersetzung anregender Bodenpflanzen versucht, wie Lupine und Ginster, auch Weißerle und japanische Lärche. Ob und in welchem Umfang es möglich ist, mit solch waldbaulichen Mitteln allein die Bodentätigkeit zu steigern bezw. zu sichern, oder in welchem Grade dazu bei ungünstigen Verhältnissen noch Bearbeitung und künstliche Düngung nach der Art der Landwirtschaft kommen müssen, darüber gehen die Ansichten auseinander. Es sind daher planmäßige Versuche in dieser Richtung im Gange, die nicht nur über die Notwendigkeit, sondern auch über die Wirtschaftlichkeit solcher gesteigerten Eingriffe Klarheit schaffen sollen. Eine Bearbeitung und Durchwühlung des Bodens, um ihn zu lüften und die Humusschichten mit der Mineralschicht zu vermengen, wird heute schon in immer größerem Umfang ausgeführt, als Ersatz für die Arbeit, die früher die Sauen kostenlos besorgt haben. Vorhandene Massen von Rohhumus werden heute entfernt, sie werden bei uns als Stallstreu abgegeben und so wenigstens nutzbringend verwertet, solange wir kein Mittel kennen, ihre Stickstoffmengen für den Wald selbst unmittelbar nutzbar zu machen. Dazu aber muß ein Weg gesucht und gefunden werden.

Ein weiteres Mittel ist es, möglichst viele Holzteile dem Walde zu belassen, wir suchen daher die Nutzung des Stockholzes wieder einzuschränken und wenigstens das feine Reisig im Wald verwesen zu lassen (Reisigdüngung). Ebenso muß dies mit waldfeindlichem Pflanzenwuchs erreicht werden; eine lästige Decke von Heidekraut z. B. sollte nicht aus dem Walde entfernt, sondern zwar gemäht werden, aber an Ort und Stelle zur Verwesung liegen bleiben. Andererseits erwächst die Aufgabe, zersetzungsfördernde Bodenpflanzen künstlich zu vermehren. Unsere Ansichten über die Bedeutung vieler früher als „Forstunkraut" bezeichneter Arten haben sich geändert, seitdem HESSELMANN an Weidenröschen, Greiskraut u. a. nachgewiesen hat, wie sie als Zubereiter des Humusstickstoffes, als Nitratspeicherer sehr wichtige Dienste leisten für den Aufbau des Waldes, und seitdem andererseits FALCK und MELIN Licht in das Dunkel des „Mykorrhizaproblems", des Pilzwurzelrätsels, gebracht haben. Daß die Bodenpflanzen im Walde vielfach feine Weiser sein können für Verschiedenheiten

und Veränderungen des Bodenzustandes, darf als sicher gelten, wenn auch die Erkenntnis solcher Zusammenhänge im einzelnen noch in den Anfängen steckt[1]. Bahnbrechend auf diesem Gebiet sind finnische und schwedische Forscher, insbesondere CAJANDER und seine Schule geworden. Weiterhin wird auch die Frage der Impfung und biologischen Düngung des Waldbodens eingehend geprüft werden müssen. Dazu sind die ersten Anregungen von FRANCÉ ausgegangen, dem die Forstwirtschaft trotz allem, was gegen ihn vorgebracht werden mag, zweifellos auf diesem Gebiet viel zu verdanken hat.

Endlich muß auch die Erneuerung des Holzbestands, d. h. Ernte und Verjüngung darauf zugeschnitten sein, daß die Bodentätigkeit nicht unterbrochen oder gar zerstört wird. Das geschieht durch den Grundsatz der Naturverjüngung des Waldes, d. h. die Erneuerung aus dem Samen des alten Holzes, solange dieses noch steht. Als besondere in Württemberg ausgebildete technische Verfahren dazu sind der Blendersaumschlag WAGNER's von Gaildorf und der Schirmkeilschlag EBERHARD's in Langenbrand weit über die Fachkreise hinaus bekannt geworden. In Norddeutschland hat MÖLLER für diese Gedankengänge das Wort „Dauerwald" geprägt.

Wenden wir uns nun der Aufgabe der Pflanzenauslese zu. Wenn wir z. B. im Schwarzwald vielfach finden, daß das nachgezogene zweite Geschlecht reiner Forchen an Wuchs sich mit dem ersten nicht messen kann, so sind daran nicht immer und nicht ausschließlich die schon besprochenen Gründe schuld. Es ist schon lange aufgefallen, daß man große Unterschiede feststellen kann. Hier ein Stangenholz, das nicht in die Höhe will, sich breit in die Äste legt, unter der Last des Schnees oder des Dufts krummwüchsig wird oder zusammenbricht und daneben ein anderes, das schlank sich aufwärts reckt, kurze Äste bildet und geradschaftig bleibt, ohne daß etwa Verschiedenheiten im Standort oder in der Erziehung festzustellen wären. Heute wissen wir, daß hier Unterschiede in der Abstammung vorliegen können. Man hat bei der Begründung der Bestände durch Saat oder Pflanzung das Saatgut im Handel bezogen und keine Rücksicht auf dessen Herkunft genommen. Diese Nichtachtung hat sich schwer gerächt. Immer deutlicher zeigt es sich, daß vor allem die Forche, aber sicher nicht sie allein, örtliche Rassen ausgebildet hat, die sich äußerlich nicht immer leicht unterscheiden lassen, deren verschiedenes Verhalten aber kraß zu Tage tritt, wenn sie in ein anderes, ihnen nicht angemessenes Klima versetzt werden. Es scheint, daß schon geringe, meteorologisch kaum faßbare Standortsverschiedenheiten unter Umständen besondere Klimarassen ausbilden können, die nach Wuchsleistung und Widerstandsfähigkeit lediglich ihren heimatlichen Verhältnissen angepaßt sind, unter fremden Verhältnissen aber versagen. MÜNCH in Tharandt, der sich am eingehendsten mit den Kiefernrassen Deutschlands befaßt hat (Kiefer = Forche, *Pinus silvestris*) unterscheidet vier Hauptrassen: die südwestdeutsche Tieflandskiefer (*P. s. superrhenana* , die deutsche Höhenkiefer (*hercynica*), die norddeutsche Tieflandskiefer (*borussica*) und die nordostdeutsche Kiefer, die der Höhenkiefer nahe steht und anscheinend in die baltische Kiefer (*septentrionalis*)

---

[1] Vgl. Feucht, Die Bodenpflanzen unserer Wälder. Stuttgart 1925.

übergeht. Diese nun verhalten sich schon wesentlich verschieden, aber das Unglück ist, daß in großen Teilen Deutschlands, auch hier in Württemberg, jahrzehntelang meist ausländische Kiefern verwendet wurden, und zwar vielfach Südfranzosen, die durch den Samenhandel von Hagenau und Mainz eingeschleppt worden sind, und die sich bei uns so wenig brauchbar zeigen, wie unsere deutschen Kiefern vielfach in Schweden und Finnland. Man hat, als dies Übel erkannt wurde, sofort zu helfen gesucht durch Überwachen des heimischen Samenhandels und Sperren der Einfuhr auf die Gefahr hin, dadurch auch etwaige wertvolle Rassen auszuschließen; aber die Schwierigkeit liegt darin, daß die fremden Rassen, die schon heranwachsen, vielfach frühzeitig blühen und nicht bloß eigenen Samen geben, sondern auch unsere heimischen Forchen bestäuben. Zum vorzeitigen Abtrieb all dieser noch jungen Flächen entschließt man sich aber nur schwer, da die Neubestockung sehr schwierig ist und da doch immer die Möglichkeit besteht, daß ein schlechtwüchsiger Bestand gutrassig ist und sich erholt. Die Aufgabe besteht daher zunächst darin, nach äußeren Unterscheidungsmerkmalen der verschiedenen Rassen zu suchen. Wir sind heute noch durchaus nicht im klaren, wodurch sich z. B. unsere gutwüchsige und im Holz ausgezeichnete Schwarzwaldforche an Nadeln, Frucht, Rinde usw. äußerlich sicher von den im Schwarzwald örtlich als „Gäuforchen“ bezeichneten geringwertigen Fremdlingen unterscheidet. Untersuchungen sind bei der forstlichen Versuchsanstalt in Tübingen im Gang. Bis alle Zweifel geklärt sind, ist dafür zu sorgen, daß nur Samen von zweifellos brauchbaren Mutterbäumen gesammelt wird, eine Aufgabe, die keineswegs leicht ist. Der Landwirtschaft gegenüber hat die Forstwirtschaft den Vorzug, daß hochwertige Rassen schon vorhanden sind und nur vor dem Untergang bewahrt, nicht aber erst mühsam gezüchtet werden müssen. Aber doch wird man dabei nicht stehen bleiben dürfen. Planmäßige Pflanzenzüchtung wird auch im Walde einsetzen müssen trotz allen Schwierigkeiten und auch die Lösung dieser Aufgabe ist bereits in Angriff genommen.

Von den anderen Holzarten hat mindestens für die Fichte dasselbe zu gelten, freilich sind bei dieser die Beobachtungen so lückenhaft, daß sich noch kein klares Bild ergibt.

Allein nicht nur nach den Klimagebieten unterscheiden sich die Bäume, sondern auch innerhalb des gleichen Gebiets scheinen sich wesentliche Unterschiede nach dem Untergrund feststellen zu lassen. Die Frage solcher B o d e n r a s s e n wird zurzeit hinsichtlich der Esche untersucht in gleichlaufenden Versuchen von Württemberg und Sachsen. Die auf den Schutthängen und Felsen der Alb wachsende „Kalkesche“ scheint von der in den Flußniederungen und feuchten Klingen wachsenden „Wasseresche“ äußerlich kaum verschieden zu sein, um so mehr aber in physiologischer Hinsicht. Das sind Unterschiede, die erforscht werden und Beachtung finden müssen. Ebenso wie es selbstverständlich ist für die Unterschiede bei der Eiche und Birke, die ja soweit gehen, daß sie seit langem schon zur systematischen Unterscheidung getrennter Arten geführt haben. Der Samen- und Pflanzenhandel aber hat bis heute noch keinerlei Vermerk davon genommen, daß es zwei in ihren Standortsansprüchen ganz verschiedene deutsche Birken gibt.

Schließlich darf nicht vergessen werden, daß auch die eingeführten Ausländer in verschiedenen Rassen vertreten sind, die in ihrem Verhalten sehr weit auseinandergehen können. Die Nichtbeachtung dieses Umstands ist zweifellos der Grund der oft ganz verschiedenen Leistung der versuchten Anpflanzungen.

Die Frage der Anzucht ausländischer Holzarten bringt mich zum letzten Punkt meiner Ausführungen, zur Bekämpfung ansteckender Krankheiten. Einer der am frühesten in Europa eingeführten Fremdlinge ist die Weymouthskiefer *(Pinus strobus)* aus Nordamerika. Die Bäume im exotischen Garten in Hohenheim zählen zu den ältesten ihrer Art in Deutschland. Im Schwarzwald, im Forstbezirk Hofstett, steht ein alter Bestand, der sich seit Jahrzehnten aus eigenem Samen verjüngt. Der Baum ist verschiedener waldbaulicher Vorzüge wegen im Walde weit verbreitet und auch in Gärten und Anlagen regelmäßig zu treffen. Er durfte als völlig eingebürgert gelten. Da plötzlich zeigte sich vor einigen Jahrzehnten da und dort an den Zweigen und Stämmen eine Rindenkrankheit, hervorgerufen durch einen Pilz, einen Blasenrost *(Cronartium ribicolum, Peridermium Strobi)*, der zu seiner Entwicklung und Verbreitung eine Zwischengeneration auf den Blättern der Johannisbeeren bildet. Nach MÜNCH ist wahrscheinlich, daß er auch unmittelbar auf der Weymouthskiefer sich weiter entwickeln kann. Diese Krankheit hat bis heute in immer steigendem Maße so sehr um sich gegriffen, daß es kaum mehr gesunde junge Bäume in unsern Wäldern gibt; in ganzen Beständen stirbt der Baum ab und seine weitere Anzucht erscheint völlig aussichtslos. Wie ist nun dieses Umsichgreifen zu erklären? Der Pilz ist ursprünglich auf der sibirischen Zirkelkiefer zu Hause, ohne daß von besonderer Schädigung etwas bekannt wäre. Mit diesem Baume kam er in deutsche Parkanlagen und ist in diesen auf die Weymouthskiefer übergegangen. Nach TUBEUF ist dieser Übergang erstmals 1887/88 im Bremer Bürgerpark festgestellt worden; die weitere rasche Verbreitung ist durch die Pflanzenhandlungen erfolgt, zumal die von TUBEUF verlangten Sicherheitsmaßregeln nicht befolgt wurden. Später ist der Pilz aus Europa nach Nordamerika verschleppt worden, wo er jetzt nicht nur den Baum selbst in seiner Heimat, sondern sämtliche fünfnadelige Kiefern Nordamerikas mit Vernichtung bedroht, deren keine anscheinend bis jetzt sich auf ihn einzustellen vermocht hat. In ganz ähnlicher Weise ist (nach MÜNCH) im Jahr 1904 ein vermutlich aus China eingeschleppter, dort ziemlich harmloser Pilz *(Endothia parasitica)* im zoologischen Garten in New York ausgebrochen und hat in wenigen Jahren die ausgedehnten Edelkastanienwälder Nordamerikas zum größten Teil vernichtet. Umgekehrt ist der Eichenmehltaupilz *(Microsphaera alni* var. *quercina)* aus Amerika nach Europa verschleppt worden. In Deutschland erstmals 1907 beobachtet, war er schon im Jahr darauf allgemein verbreitet und befällt seither Jahr für Jahr die Johannistriebe und Stockausschläge der Eichen. Wenn sein Schaden auch nicht so groß ist wie bei den erstgenannten Pilzen, so sind doch schon bedeutende Verluste an Zuwachs, auch vereinzeltes Absterben festzustellen, zumal bei der Stieleiche, die mehr Johannistriebe bildet als die Traubeneiche und daher mehr gefährdet ist als diese. Die befallenen Triebe reifen meist nicht

aus und erliegen daher leicht dem Frost, auch wird ihre Widerstandskraft gegen Insektenbefall geschwächt. Wenn wir auch bei diesen Seuchen uns über die Erreger einigermaßen klar sind, so ist damit noch nicht gesagt, daß wir ein Mittel wissen, sie mit Erfolg zu bekämpfen. Die Aufgabe ist nicht gering, ein solches zu finden, das im großen im Wald angewendet werden kann.

Noch schwieriger aber ist die Aufgabe bei Krankheiten, über deren Ursache wir noch völlig im Dunkeln sind. In den allerletzten Jahren häuften sich die Nachrichten von einem geheimnisvollen Ulmensterben, das vom Niederrhein aus durch Westfalen und Hessen sich ostwärts zu verbreiten scheint. Es zeigte sich, daß die Krankheit in Holland schon seit 1919 bekannt ist, aber alle Untersuchungen haben noch keinerlei sichere Anhaltspunkte für die Natur der Krankheit ergeben. Pilze scheinen dabei äußerlich erst nachträglich aufzutreten. Vielleicht steht die Sache im Zusammenhang mit einem im Innern des kranken Holzes von Brussoff in Aachen festgestellten Spaltpilz (*Micrococcus ulmi*), der die Wasserbewegung im Holz zu hindern scheint. Völlig gesund aussehende Bäume sterben vereinzelt oder in ganzen Reihen längs der Straßen innerhalb weniger Tage vollständig ab, und zwar nicht nur im Industriegebiet, wo man etwa an Gasvergiftung denken könnte.

Für den Wald noch bedeutungsvoller ist das ebenso rätselhafte, aber schon länger bekannte Weißtannensterben. Anscheinend von Sachsen, von der äußersten Grenze der natürlichen Verbreitung des Baumes ausgehend, breitet es sich über Franken und Bayern nach Westen aus und ist auch in Württemberg an ganz verschiedenen Orten festzustellen. Einzelne Bäume oder ganze Bestände in jedem Alter fangen an zu kränkeln und sterben schließlich ganz ab, ohne daß eine Ursache zu erkennen wäre. Alle Erklärungsversuche, wie Trockenheit, Rauchschaden, Insektenbefall (bes. Wollaus), falsche forstliche Maßnahmen, schienen zwar in einzelnen Fällen zu befriedigen, können aber nicht allgemein in Frage kommen. Ja man hat sogar schon an die Möglichkeit gedacht, daß eben die geschichtliche Zeit der Weißtanne vorüber sei, vielleicht ähnlich wie bei der Eibe, aber ebenso gut ist es möglich, daß die Krankheit eine vorübergehende Erscheinung ist, die von selbst wieder aufhört. Das entbindet uns nicht von der Pflicht, sie zu erforschen und womöglich ihr entgegenzuwirken.

Schließlich ist noch auf die Erkrankungen durch Rauch- bezw. Gasvergiftung hinzuweisen, die in den Industriegebieten immer bedrohlicher sich auf Holzbestand und Bodenbeschaffenheit auswirken und immer schwierigere Aufgaben für die Erhaltung des Waldes stellen. Gerade das Ulmensterben kann darum verhängnisvoll werden, weil die Ulmen für wenig empfindlich gegen Rauch- und Rußbeschädigung gelten und darum vielfach als Ersatz für empfindlichere Holzarten angepflanzt werden. Das Schlimmste der Gasvergiftung ist aber nicht einmal die Vernichtung der Bäume, sondern die Vernichtung des Kleinlebens im Boden, dessen Vergiftung und dadurch Verurteilung zur Unfruchtbarkeit.

Damit glaube ich an einigen Beispielen gezeigt zu haben, vor welch schwierige Aufgaben die Forstwirtschaft allein auf diesem einen Gebiete heute gestellt ist. Ihre Lösung kann nur durch enge Zusammenarbeit vieler

gelingen. Dabei muß der Fachbotaniker mit dem wissenschaftlich geschulten Forstmann Hand in Hand gehen. Diese Zusammenarbeit wird erleichtert, wenn die forstlichen Versuchsanstalten, deren Hauptaufgabe auf anderen hier nicht erwähnten Gebieten liegt, sich am Sitz der Universität befinden, wie das in Württemberg der Fall ist.

Professor Dr. G. **Wagner** (Stuttgart): Das Hecken- und Schlehengäu.

Im oberen Nagoldgebiet lösen sich völlig verschiedene Landschaften ab: Als riesige Waldtafel senkt sich der Buntsandstein des Schwarzwalds albwärts, wobei der Wald immer mehr zurücktritt und sich zuletzt fast nur noch als dunkles Band um die Steilhänge der Täler legt, während die wiesen- und äckerreiche Hochfläche nur wenig Schwarzwaldcharakter beibehält. Östlich der Nagold zieht sich von der oberen Donau bis zum Main, von der Baar bis zum Grabfeldgau das kornschwere Gäu, arm an Wald, reich an Äckern, arm an Steinen, reich an stattlichen Dörfern. Über die Lettenkohlendecke legt sich meist noch fruchtbarer Löß und Lößlehm. Zwischen Gäu und Schwarzwald schiebt sich ein etwa 8 km breiter Streifen einer Landschaft ein, die bis jetzt ziemlich stiefmütterlich behandelt wurde, das Hecken- und Schlehengäu, in dem nur der Muschelkalk die Oberfläche bildet. Es kehrt genau in derselben Eigenart vom Rande am Odenwald und Spessart wieder Hier löst sich die geschlossene Platte des Gäus auf in Halbinseln, Schichtblöcke, Inseln, Riedel, Einzelberge und Kuppen. Die alten Straßen, die der Wasserscheide folgen, führen hier immer bergab-bergauf. Es ist nicht nur räumlich, sondern auch entwicklungsgeschichtlich eine Übergangslandschaft vom Gäu zum Schwarzwald, eine Restlandschaft, im Laufe des Diluviums aus der geschlossenen Gäuplatte herausgearbeitet und vielleicht in derselben Zeitspanne vollends zerstört und in die Schwarzwaldtafel verwandelt. Nur als Überrest können wir sie verstehen und deuten.

Die Steinriegel sind das Wahrzeichen des Hecken- und Schlehengäus. Denn der Hauptmuschelkalk besteht hier fast nur aus schwerverwitternden Kalksteinen, oft sogar verkieselt. Sie hemmen die Bodenbildung und müssen entfernt werden, wenn Karst oder Pflug das Land bearbeiten wollen. So entstanden am Rand der Äcker, bald talwärts ziehend, bald den Höhenkurven folgend und so die Weinbergsmauern des Unterlandes ersetzend, die Steinriegel. Sie tragen eine eigenartige Pflanzengenossenschaft: Schlehbüsche und Heckenrosen, wilde Stachelbeeren („Heckenbeeren") und Weißdorn, Brombeeren und Himbeeren, Liguster und Schneeball. Daher der Name Hecken- und Schlehengäu, der die ältere ebenso treffende Bezeichnung Dorngau (Tornegowe, 771 bei Dornstetten) abgelöst hat. Wo schon zu bald anstehendes Gestein einsetzt, oft schon handbreit unter der Oberfläche, ist alle Mühe umsonst. Hier blieb Heide- und Weideland, der unbestrittene Besitz der Steppenheidepflanzen. Mühsam wurde da und dort aufgeforstet. Einige trockene Sommer wie 1911 und 1921 würden den künstlichen Waldbestand wieder vernichten und das alte Bild herstellen.

Denn das ganze Land ist stark verkarstet. Die feinen Ritzen und Spalten, welche die Muschelkalksteinbrüche im Gäu zeigen, sind durch

Auflösung geweitet. Echte Karren kommen vor. Geologische Orgeln und Trichter sind für den Hauptmuschelkalk im Heckengäu bezeichnend. So bildeten sich Naturschächte, nur durch Auflösung, nicht durch stärkeren Nachbruch über den Höhlen: Das Pommerlesloch, in dem man 42 m tief in den Hauptmuschelkalk hinabsteigen konnte, ferner eine jetzt abgebrochene und ausgefüllte Höhle an der Londorfer Kapelle und verschiedene „Dolinen" des Nagolder Stadtwaldes. Viele Dolinen sind durch Einbruch über Höhlen im Hauptmuschelkalk entstanden und folgen den alten Talzügen oder Spalten im Gestein. Die größte ist die Herrgottsscheuer, ein über 100 m langes und bis 10 m tiefes Einbruchstal. Gerade in der Grenze Heckengäu—Gäu häufen sich die Dolinen, bis zu 50 auf 1 qkm. Im eigentlichen Heckengäu treten sie stark zurück. Aber fast alle Steinbrüche dort beweisen ihr früheres Vorhandensein. Fast jeder schneidet eine oder mehrere Dolinen an, die jetzt mit Lehm und Bohnerz ausgefüllt und daher oberflächlich nicht mehr zu erkennen sind.

Beschleunigt wird die Verkarstung durch die Auflösung von etwa 50 m Salz und Gips im mittleren Muschelkalk, wodurch die ganze Platte des Hauptmuschelkalkes allmählich nachsinkt und die Schichten völlig zerrüttet werden. Dann ist es ganz aussichtslos, im Hauptmuschelkalk Wasser zu suchen. Nur ausnahmsweise entstehen so Dolinen. Meist bilden sich nur große Einbruchswannen, „abflußlose" Gebiete von beträchtlichem Umfang.

Der mittlere Muschelkalk, der sonst das Wasser austreten läßt, kann bei stärkerer Auflösung das Wasser nicht mehr stauen. Dann quillt es erst mitten in ihm oder gar erst unter ihm, über dem Wellengebirge. Die Menge des Gelösten steigt im Quellwasser, je tiefer es austritt, von 3—400 mg gelöster Stoffe im Liter, wovon nur 40—80 mg Gips sind (Haiterbach, Sulz, Schietingen), auf 630—647 mg bei Nagold, davon 168—284 mg Gips. Daher auch der Absatz von Kalktuff, besonders im Wellengebirge und in den Tälern, sogar noch im oberen und Hauptbuntsandstein!

Der Hauptmuschelkalk ist fast ganz siedlungsleer. Alle Versuche scheiterten. Nur die Täler und Mulden bergen die Siedlungen, die daher versteckt liegen. Die Flußdichte ist ungewöhnlich gering. Im Hauptmuschelkalk können sich nur größere Bäche und Flüsse erhalten, alle kleinen versiegen und zeigen sich erst wieder im mittleren oder unteren Muschelkalk.

Trotz der vielen Steine und Hecken ist das Heckengäu nicht so unfruchtbar, wie es scheinen möchte. Denn der Kalkgehalt ist sehr günstig. Dazu ist im mittleren Muschelkalk der Boden auch tiefgründig. Nur starke Trockenheit ist sehr gefährlich, und eine längere Trockenperiode würde die Höhen des Heckengäus waldlos und den Ackerbau auf weite Strecken unmöglich machen. Georg Wagner.

Studienrat Dr. **Knödler:** Zur Wirtschafts- und Siedlungskunde im Nagoldgebiet[1].

Das Klima hat im Gäu mehr festländischen, im Schwarzwald mehr ozeanischen Charakter: Das Gäu hat eine mittlere Jahreswärme von etwa

[1] Bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit konnte nur auf die natürlichen Verhältnisse, auf Klima und Boden, auf die Landwirtschaft sowie auf die

8,5° C und 700 mm Niederschläge, der Kamm des Schwarzwaldes beim Ruhstein (915 m) 5,5° und 2000 mm. Ähnliche Gegensätze zeigen die Bodenarten. Das Gäu hat die fruchtbaren Lettenkohle- und Lößlehmböden, das Heckengäu die ertragreichen, aber öfter flachgründigen und hitzigen Böden des Muschelkalkes, der größere Teil der Schwarzwaldtafel die mageren des Plattensandsteins und im Murgtal die etwas fruchtbareren des Grundgebirges. Zwischen Muschelkalk und Plattensandstein ist eine Zone mit Kalkhauben des Wellengebirges sowie ton- und namentlich kalkreichen Sandböden eingeschoben. Diese ganz verschiedene Bodengüte kommt in den Durchschnittssätzen der Grundsteuerkapitale für 1 ha der Gemeindemarkungsflächen zum Ausdruck. Das Gäu weist über 60 M., das Heckengäu 47—60 M., der Heckengäurand 33—46 M. und der Schwarzwald 20 bis 32 M. auf. Boden und Klima wirken sich ferner aus in dem Anteil des Acker- und Gartenlandes an der gesamten Markungsfläche. Während im Gäu und teilweise im Heckengäu auf dasselbe 55 v. H. entfallen, kommen im Schwarzwald im allgemeinen im Höchstfall nur 25 v. H. hiefür in Betracht. Bei Enztal und Baiersbronn beträgt das Acker- und Gartenland sogar nur 1 v. H. der Markungsfläche. Das umgekehrte Bild bietet der Wald, der im Gäu öfter unter 20 v. H., immer aber unter 35 v. H. bleibt, während fast im ganzen Schwarzwald über 65 v. H. der Markungsfläche auf ihn entfallen.

Für die Anbauverhältnisse der Landwirtschaft sind die in Boden und Klima gegebenen Naturverhältnisse von grundlegender Bedeutung. Weizen und Dinkel werden normalerweise im Schwarzwald überhaupt nicht gebaut oder nur in geringen Mengen gegen den Heckengäurand hin. Die Hauptgetreidearten sind deshalb hier der anspruchslosere Roggen und Haber. Im Schwarzwald ist die „Feldgraswirtschaft“ zu Hause, d. h. ein Teil des Ackerlandes, der im westlichen Wald bis zu zwei Drittel ausmacht, bleibt eine bestimmte Anzahl von Jahren als „Wasboden“ oder „Grasacker“, also als Wiese liegen, um anschließend wieder etwa dieselbe Zeitspanne als Acker genutzt zu werden. Mit Hilfe dieser Anpassung an die mageren Sandböden und den Niederschlagsreichtum stehen größere Wiesenflächen zur Verfügung, die einer relativ stärkeren Viehhaltung dienen. Eine scheinbar merkwürdige Ausnahme macht die Schafhaltung, die ihr Hauptverbreitungsgebiet im Heckengäu und Gäu hat, im Schwarzwald dagegen fast ganz verschwindet. Dem Schaf als ausgesprochenem Steppentier sagen das magere Futter der Sandböden und namentlich die reichen Niederschläge und große Feuchtigkeit nicht zu.

Aus Erhebungen bei den zuständigen Bezirksnotariaten und den beteiligten Gemeinden hat sich ergeben, daß die Art der Vererbung des Grundbesitzes im Zusammenhang mit der Bodengüte steht. Die Güter auf den fruchtbaren Böden von Gäu und Heckengäu werden im Sinne der Freiteil-

Waldhufendörfer näher eingegangen werden. Eine ausführlichere Darstellung des Gegenstandes mit einer größeren Anzahl von Karten und Bildern findet sich in dem Abschnitt „Zur Wirtschafts- und Siedlungskunde“ in dem Nagolder Heimatbuch, das Professor Dr. Wagner mit einer Anzahl Mitarbeiter herausgegeben hat und das im Verlag von F. Rau in Öhringen 1925 erschienen ist.

barkeit vererbt, die auf den mageren Sandböden geschlossen an den „Anerben“ übertragen.

Unser Gebiet weist drei Siedlungstypen auf: Die Gewannsiedlungen im Gäu, Heckengäu und Heckengäurand, die Waldhufendörfer im Schwarzwald und endlich die von mir als Taglöhnersiedlungen bezeichneten im Enz- und Murgtal.

Die Feldmark der Waldhufendörfer ist in eine Anzahl zwischen 50—100 m breiter und gelegentlich über 1000 m langer Streifen eingeteilt, die sich meist in dem angrenzenden Wald in derselben Weise fortsetzen. Die Grenze zweier Hufen wird durch einen Graben oder öfter durch einen langgezogenen Steinriegel bezeichnet, der noch öfter mit Gesträuch und Bäumen bewachsen ist. An jedem Streifen führt ein Feldweg entlang. Das Wohnhaus samt Wirtschaftsgebäuden liegt in der Nähe der Dorfstraße. Die übliche Ortsform ist das lockere, langgezogene Reihendorf.

Die Bewirtschaftung der Hufen ist eine ganz andere als im Gewannflurgebiet mit seiner Dreifelderwirtschaft. Die Hufen werden in länglichschmale Streifen geteilt, auf denen mit dem Anbau gewechselt wird. Der „Wasboden“ nimmt meist eine ansehnliche Fläche ein.

Feldmark und Siedlung der Waldhufendörfer sind fast durchweg nach Süden der Sonne zugewendet. Dies ist verständlich, wenn man an die bedeutende Meereshöhe, an die meist langen Winter und die kürzere Wachstumszeit der Pflanzen denkt. Statt auf freier Hochfläche wie Fünfbronn, Simmersfeld u. a. liegen manche Dörfer (Besenfeld, Ettmannsweiler u. a.) im flachwannigen Talanfang des Plattensandsteins, gesichert vor Stürmen und gut mit Wasser versorgt.

Die Waldhufendörfer breiten sich bei uns von der oberen Nagold und Murg bis in die Gegend von Pforzheim aus. Auch im Murgtal konnte eine Anzahl festgestellt werden: Heselbach, Klosterreichenbach, Röt, Huzenbach teilweise. Die Hufendörfer im Oberamt Nagold und Freudenstadt gehen auf die Grafen von Nagold, die späteren Pfalzgrafen von Tübingen, die im Calwer Oberamt größtenteils auf die Grafen von Calw als Gründer zurück.

Die ländliche Hausform gehört dem fränkisch-oberdeutschen Typ an und ist meist das sogen. Einheitshaus. In Anpassung an die reichlichen Niederschläge und die geringere Wärme sind die meisten Häuser im Schwarzwald, zumindest auf der Wetterseite ganz oder teilweise mit Schindelschirm und Täferdielen versehen. G. Knödler.

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

(Heilbronn.)

Sitzung am 5. Februar 1924: 1. **G. Stettner** bespricht anläßlich der Erwerbung eines schön erhaltenen Ichthyosaurus von Holzmaden die Merkmale und die Lebensweise der Ichthyosaurier. 2. Besprechung der Museumserweiterungspläne.

Sitzung am 7. Mai 1924: Oberbaurat Dr. **Frank** spricht über die Neckargartacher Brücke und die Festigkeitsverhältnisse der Heilbronner Bausteine.



S i t z u n g a m 2. J u l i 1 9 2 4: 1. San.-Rat Dr. **Wild** bespricht die zoologischen und ethnographischen Neuerwerbungen des Robert-Mayer-Museums. 2. Professor **Seefried** spricht über insektenfressende Pflanzen und zeigt lebende Drosera- und Pinguicula-Arten vor. 3. **G. Stettner** legt eine zoologische Karte vom Wartberg 1:2500 vor und berichtet vom einstigen Gipsbergbau.

H a u p t v e r s a m m l u n g a m 1. O k t o b e r 1 9 2 4: mit den satzungsmäßigen Berichten.

S i t z u n g a m 2 2. D e z. 1 9 2 4: 1. Besprechung von Neuerwerbungen für das R.-Mayer-Museum. 2. Reallehrer **Heckel** zeigt einige für Heilbronn neue Pflanzenarten vor.

S i t z u n g a m 7. J a n. 1 9 2 5: Stud.-Ass. Dr. **Heubach** spricht über die E n t s t e h u n g d e s N e c k a r t a l e s.

Nach einem kurzen Rückblick über die geographischen und morphologischen Verhältnisse des heutigen Neckartales wurde zunächst die Frage der Entstehung eines Tales besprochen. Die dabei herausgearbeiteten Gesichtspunkte wurden auf das Einzugsgebiet des oberen Neckars, besonders auf das Vordringen der Albnebenflüsse gegen die Donau angewendet („Geköpfte Täler, Talwasserscheiden"). Der heute noch andauernde Kampf des Neckars gegen die Donau begann mit der Entstehung einer tieferen Erosionsbasis im Norden, dem Einbruch des Rheintalgrabens. Seit diesem Ereignis arbeitet der Neckar am Zurückdrängen der Wasserscheide gegen die Donau. Die Zeugen aus jenem ersten Anfang der Geschichte des Neckars sind seiner eigenen Erosion zum Opfer gefallen. Die ältesten Zeugen, die uns erhalten geblieben sind, sind die „Höhenschotter" (= Deckenschotter), die wohl etwa um die Wende des Tertiärs zum Diluvium entstanden. Diese sowie die diluviale Hoch- und Niederterrasse wurden unter Vorlegung von Geröllproben und unter Bezugnahme auf die Heilbronner Gegend besprochen und die verschiedenen Möglichkeiten ihrer Entstehung (tektonisch oder klimatisch bedingt) erörtert. (Die besonderen Lagerungsverhältnisse der Heilbronner Gegend — s. unten Abt. III S. 37 „Beiträge zur Frage der Entstehung der Heilbronner Mulde" — wurden hierbei nicht berücksichtigt.) An Hand von Kartenskizzen wurde die Entstehung der Umlaufberge im Muschelkalkgebiet von Lauffen und Kirchheim erklärt und zuletzt noch der Durchbruch durch den Odenwald (nach SAUER) besprochen.

H e u b a c h.

S i t z u n g a m 4. F e b r u a r 1 9 2 5: 1. St.-A. **Bacmeister** spricht über den S t e i n s p e r l i n g (*Petronia petronia* L.) u n d d e s s e n V o r k o m m e n i n D e u t s c h l a n d, i n s b e s o n d e r e a u c h i n W ü r t t e m b e r g.

Nach der Schilderung dieses für Deutschland so seltenen Vogels, der nur an einzelnen ihm besonders zusagenden, samt und sonders im Muschelkalkgebiet liegenden Örtlichkeiten vorkommt, besprach in biologischer Hinsicht der Vortragende, was über sein Auftreten in unserer schwäbischen Heimat bekannt ist. Zusammenfassend ist zu sagen: in den dreißiger Jahren

des 19. Jahrhunderts hat der Steinsperling zweifellos auf der Ruine Neuhaus bei Mergentheim, die auf der Spitze des lang und steil ins Taubertal vorspringenden Kitzberges liegt, gebrütet und zwar in erheblicher Anzahl. Die Zahl ging nun, sei es auf einmal oder nur allmählich, zurück, so daß in den siebziger Jahren sein Vorkommen daselbst ein spärliches war. Ob er in den beiden letzten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts noch auf Neuhaus siedelte, war nicht zu ermitteln. Allem nach aber ist dieser Seltling im ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts an jenem Orte wieder gesehen worden. Heute ist er von dort — wohl endgültig — nach Vernichtung der Brutgelegenheiten (Ausbesserung der Ruine) verschwunden. Ein weiterer Nist platz in Württemberg ist bis jetzt nicht bekannt geworden. Da und dort (in Saulgau und Öhringen) wurde er als seltener Irrgast angetroffen. Zum Schlusse wurden einige Naturaufnahmen und zwei aus der Gegend von Rom aus dem Jahre 1924 stammende aufgestellte Steinsperlinge vorgezeigt, die dem Robert-Mayer-Museum in Heilbronn überwiesen wurden. (Näheres über das Vorkommen des Steinsperlings in Württemberg vgl. den Aufsatz des Referenten in dem von Victor Ritter von Tschusi zu Schmidhoffen herausgegebenen „Ornithologischen Jahrbuch“ Jahrg. XXIV. S. 55 ff.)

Bacmeister.

2. **G. Stettner** spricht über den Schilfsandstein. Er ist ein in jeder Beziehung höchst rätselhaftes Formationsglied. Neuere Aufschlüsse bei Heilbronn vermögen zur weiteren Klärung einiger bisher strittigen Fragen beizutragen. Bekanntlich unterscheidet man eine Normalfazies und eine Flutfazies des Sandsteins; letztere reicht in tiefen Rinnen weit in die grauen Estherienschichten hinein. Es gibt keinen Punkt in unserem Lande, an dem jene alten Rinnen schöner und besser beobachtet werden können, als der Eingang zu den Heilbronner Jägerhaussteinbrüchen; hier verlaufen die Rinnen teils innerhalb der oberen bunten Estherienmergel, teils reichen sie noch in die grauen Mergel hinab. Der tiefste Rinneneinschnitt ist am westlichen Wartberg zu beobachten; dort trifft man das Liegende des Sandsteins schon ca. 8 m über den roten Estherienmergeln, also nur wenig über der Anatinenbank, die Rinne ist also etwa 17 m tief; schon 100 m weiter östlich liegt diese Grenze 2 m höher, am Ostwartberg[1] noch weitere 8 m höher. Wohl nirgends trifft man auch eine so kräftige Aufarbeitung des Untergrunds, eine so reichhaltige Vermengung von Mergelbrocken, auch solchen größeren Umfangs, mit Sand in den untersten Sandsteinlagen wie am Westwartberg. Außerordentlich stark ist hier auch die Anreicherung von Eisen. Der Schilfsandstein der Normalfazies ist von dunklen Mergeln mit rotbraunen Sandsteinen (= Freihunger Sandstein) überlagert. Schon WEIGELIN hat die Frage aufgeworfen, ob diese Mergel nicht als eine der Flutfazies entsprechende Mergelfazies aufzufassen seien. In diesen Jahresheften (1914, S. 29) wurde die Berechtigung dieser Frage anerkannt, aber geltend gemacht, bis jetzt fehlen beweisende Aufschlüsse, also Übergänge aus der Normal-

[1] Am Ghaiberg bei Erlenbach ist die Flutrinne bis 4 m unter die Anodontenbank eingeschnitten, dort liegen unter dem Sandstein nur noch 3½ m graue Mergel; vgl. dagegen diese Jahresh. 1919 S. 150.



fazies in die Flutfazies. Indes, solche Übergänge sind in der Tat vorhanden. Bei der Wartbergwirtschaft stehen mitten im Sandstein ca. 2 m pflanzenführende Mergel an, die zweifellos den dunklen Mergeln entsprechen. Besonders beweiskräftig sind aber Mergeleinlagerungen, ebenfalls pflanzenreich und dunkel, im östlichen Teil der Jägerhaussteinbrüche; ähnliche, wenn auch weniger mächtig, trifft man in den Steinbrüchen zwischen Erlenbach und Neuenstadt oder im Heuchelberg. Nach diesen Aufschlüssen zu urteilen, bildet der Schilfsandstein keinen einheitlichen Horizont; vielmehr handelt es sich um zwei Sandsteinhorizonte, die durch einen Mergelhorizont getrennt werden, dessen Material aber meist wieder aus den Flutrinnen ausgeräumt und fortgeführt worden ist. An einzelnen Stellen blieben mehr oder weniger beträchtliche Mergelreste, zuweilen förmliche Mergelinseln, stehen, an andern sind eigenartige aus Mergelzellen und Sand gemengte Gebilde innerhalb der Sandsteinmasse entstanden, an noch anderen hat der alte Fluß seine Rinne auch noch bis tief hinein in die schon vor der Mergelablagerung abgesetzten Sandmassen gegraben. Außerhalb der Flutzonen blieb die ganze Mergelmasse erhalten, die in ihrer oberen Abteilung viele rotbraune Sandsteinbänke einschließt. Auch in der Flutzone setzen ziemlich bald über der Mergelzone die violetten und rotbraunen Farben im Sandstein ein. Entsprechend diesen Bildungsvorgängen ist eine stark diskordante Lagerungsweise dem unteren Schilfsandstein eigen; der obere ist mehr gleichmäßig gebankt, wenn auch in den einzelnen Bänken eine recht schöne Diagonalschichtung zu beobachten ist. Stettner.

Sitzung am 4. März 1925: 1. St.-A. **Bacmeister**: Die beiden kleinsten Eulen (Zwergohreule und Sperlingskauz) und ihr Vorkommen in Württemberg.

Bis jetzt ist ein Brüten der ersteren Art in Württemberg nicht erwiesen. Ältere Schriftsteller haben die von ihnen aufgestellte Behauptung des Brütens später wieder aufgegeben. Revierförster v. Deschler, ein gediegener Kenner der Tierwelt, bemerkt von ihr in der Oberamtsbeschreibung von Tuttlingen (1879), sie erscheine jährlich im Revier Hohentwiel im September und ziehe im Oktober wieder weg; ihr Brüten am Hohentwiel oder Hohenkrähen in Steinlinden sei nicht ausgemittelt, aber wahrscheinlich. Auch die bestimmt nachgewiesenen Fälle des Vorkommens der Zwergohreule überhaupt bei uns sind sehr spärlich. Die Angabe F. v. Kurr's in „Das Königreich Württemberg“ 1863 „Zwerg- und Sumpfohreule, sowie die Waldohreule sind nicht selten“ ist bezüglich der Zwergohreule unhaltbar. Ein im März 1862 im Staatswald Gähren bei Zaberfeld, OA. Brackenheim, geschossenes Stück befindet sich in der Vereinssammlung. (Jahresh. 28. Jahrgang S. 45); Dr. Ludwig hat sie einmal bei Creglingen beobachtet (Jahresh. 43. Jahrg. S. 234) und der im Jahr 1925 verstorbene Prof. Dr. Zwiesele berichtet, daß im Jahre 1898 ein Stück in Reutlingen in eine Wohnung flog, gefangen und ihm übergeben wurde. Nach einer dem Referenten vorliegenden handschriftlichen Bemerkung Theodor von Heuglins wurde ein weiteres Stück im Jahre 1840 auf der Solitude erlegt. Erhöhte Aufmerksamkeit auf das Vorkommen der Zwergohreule ist geboten. — Weit weniger selten als diese Art bei uns zu Lande ist die kleinste unserer Eulen, der Sperlingskauz.

Insbesondere ist er in den letzten 25 Jahren mehrfach für den Schwarzwald – hauptsächlich Freudenstadter Gegend — nachgewiesen, woselbst er auch brütet. Hauptlehrer F. THUDIUM hat ein Gelege des Vogels vom Furenmoos bei Schramberg erhalten, das sich in einer Schwarzspechthöhle in einem Nußbaum befand. Auch für den badischen Schwarzwald wird diese Eule von L. FISCHER als Brutvogel bezeichnet. Im Februar 1916 wurde ein Stück im Schloßgarten in Friedrichshafen, im März 1919 eine in einer Holzbeuge bei Sittenhardt auf dem Mainhardter Wald gefangen; Dr. ZWIESELE erhielt den Vogel von Leutkirch i. Allgäu. Die Art scheint, wenn auch spärlich, über das ganze Land verbreitet zu sein. Bei ihrer Unschädlichkeit und Seltenheit ist sie als Naturdenkmal unbedingt zu schonen. Die Zwergohreule natürlich erst recht. Bacmeister.

2. Stud.-Ass. Dr. **Heubach** legt Larven und Puppen von Kriebelmücken vor, die an Brunnenkresse gefunden wurden, die auf dem Heilbronner Markt feilgeboten wurde, und bespricht deren Lebensweise und die Gefahren durch Kriebelmücken.

3. **G. Stettner** legt die Spiriferinenbank des oberen Muschelkalks von Neckarwestheim vor, bespricht Bau, Lebensweise und Systematik der Spiriferinen und im besonderen das Vorkommen der Spiriferinen des Hauptmuschelkalks. Im allgemeinen sind die Spiriferinen im Hauptmuschelkalk selten, und die Auffindung der Spiriferinenbank gelingt nicht jedem. E. FRAAS bemerkt in den Begleitworten zu Blatt Neckarsulm: „Leider ist diese Spiriferinenbank in unserem Gebiet nur sehr sparsam entwickelt und so selten aufzufinden, daß ihr bei den Aufnahmen keine praktische Bedeutung beigemessen werden kann und man aus praktischen Rücksichten genötigt ist, die oberste Trochitenbank zugleich als Grenzbank anzusehen. Die einzige Lokalität am unteren Neckar, wo die Spiriferinenbank anstehend zu beobachten ist, ist der Hünerberg und die Einöde bei Haßmersheim." Als Gesamtmächtigkeit der Trochitenkalke gibt er an: Hünerberg 40,75 m, Möckmühl 13,85 m, Unterkessach 11,15 m, weiter östlich 7–8 m. Auch sonst sind die Angaben in der Literatur sehr widerspruchsvoll. In Wirklichkeit ist die Bank durchaus konstant und fehlt am unteren Neckar und im Jagsttal nirgends (mit Spiriferina), wo die entsprechenden Schichten anstehen. Ebenso findet man sie aufwärts am Neckar, an der Enz, im Gäu bis hinüber zum Schwarzwald; nur trifft man gegen Süden die Spiriferina meist nur noch vereinzelt. Die Bank liegt allenthalben etwa 40 m über dem mittleren Muschelkalk (auch bei Möckmühl, dort im Hangenden des Steinbruchs bei der Papierfabrik). Sie ist nicht die letzte Trochitenbank, sondern eine der letzten; meist folgen über ihr noch deren zwei oder drei. Die Bank ist zuweilen konglomeratisch, führt dann und wann Glaukonit, gegen Süden (Enztal) wird sie dolomitisch und verwittert dann sandig. Meist ist sie sehr fossilreich (Trochiten, Terebrateln, Discina); auf ihrer Oberfläche liegt am Neckar bei Lauffen *Ceratites compressus*, im Jagstgebiet dessen *var. crassa*; unmittelbar über ihr stellen sich in großer Zahl spinose Ceratiten ein, kleine Formen mit geraden Rippen, die nur als Vorgänger von *C. spinosus* bezeichnet werden können. Etwa $\frac{1}{2}$ m über ihr liegt konstant

(für das Auffinden der Bank besonders wertvoll) eine ca. 40 cm messende Knauerbank, die rostig zerfressen ist (besonders gut ausgebildet im Enztal): meist schließt sie auch eine Menge gekrümmter fingerdicker Mergel ein und ist nicht selten reich an kleinen präspinosen Ceratiten. Bei Neckarwestheim ist die 40—70 cm messende und sehr fossilreiche „rote Bank" die Spiriferinenbank; auf ihr liegen die Spiriferinen mehr vereinzelt und können zuweilen von der Bank sogar abgehoben werden; die rostig zerfressene Bank folgt aber erst 1,2 m darüber; offenbar sind die zunächst folgenden 0,8 m noch zur Spiriferinenbank zu rechnen, während andernorts eine Aufarbeitung des Untergrunds im Zusammenhang mit Untergrundsbewegungen (Glaukonit, Faunenwechsel!) stattgefunden hat. Der Abstand der Spiriferinenbank von der Cycloidesbank beträgt 12—13 m; wenn GEORG WAGNER 18 m angibt, so kommt dies daher, daß er in verschiedenen seiner Profile eine ca. 5 m über der eigentlichen Cycloidenbank liegende spärlich Terebrateln führende und meist knauerige Bank als die Cycloidenbank bezeichnet.

Außer in der eigentlichen Spiriferinenbank kommt *Spiriferina fragilis* wohl nur mehr gelegentlich, noch in drei Bänken vor: 1. im Horizont der *Myophoria vulgaris* und *Gervillia costata* ca. 10 m über dem mittleren Muschelkalk (vgl. Begleitwort zu Blatt Neckarsulm S. 9; auch in einem Fabrikkanal bei Tullau fand sie sich hier auf dünnen Plättchen; die Spiriferinenbank selbst steht an der Straße nach Hall an).

2. SCHALCH's Spiriferinenbank (Blatt Moosbach; Mitt. d. bad. geol. L. A. II. Bd. 1893 S. 571 f[1]) liegt 9½ m unter der eigentlichen Spiriferinenbank, ist meist schuppigglänzend und zeigt selten das Fossil deutlich erkennbar; zuweilen führt auch sie Glaukonit, auf Blatt Sinsheim (Erl. S. 13, Ziff. 16) nach THÜRACH oft reichlich Glaukonit (Untergrundbewegungen!). Die Schichten über ihr bis zur nächsten Trochitenbank zeigen besonders im Enzgebiet unruhige Schichtung, keilen beständig aus und verkeilen sich mit auskeilenden Mergelbänken; einer Mächtigkeit von 80—105 cm im Enztal entsprechen bei Gundelsheim 170—180 cm; über ihr bis zur Spiriferinenbank nimmt im südliches Gebiet der Dolomitgehalt zu, so daß man von einer dolomitischen Region des unteren Hauptmuschelkalks sprechen kann; unter ihr trifft man die kleinen älteren Ceratiten (*atavus* und *primitivus*). über ihr beginnt *C. compressus* und *robustus*; es entsteht die Frage, ob Untergrundsbewegungen zur Einwanderung neuer Arten oder zur Umbildung von Arten den Anlaß gegeben haben.

3. Die „Spiriferinenbank" von Vaihingen a. E. (d. Jahresh. 1898 S. 318); auf ihr fanden sich bei Enzweihingen zwei *Spiriferina fragilis*. Sie liegt 2,3 m über der Spiriferinenbank, die im Enztal selten das Fossil enthält. In diesen 2,3 m Übergangsschichten mit präspinosen Ceratiten herrscht unruhige Schichtung; besonders bemerkenswert sind einige starkwellige Bänke („Sattelbank" der Arbeiter); stellenweise beobachtet man eine Auf-

[1] Um Schalchs genaue und wertvolle Profile benutzbar zu machen, sei bemerkt: Die eigentliche Spiriferinenbank ist in Profil 18 No. 8, in Profil 19 No. 29; Schalchs Spiriferinenbank (Profil 18 No. 23) liegt 9½ m tiefer; ihr entspricht nicht, wie Schalch vermutet, No. 2 von Profil 16; letztere Bank liegt weitere 3½ m tiefer und entspricht No. 4 des Profils 17.

arbeitung des Untergrundes; den Abschluß dieses Übergangshorizonts bildet eine verschieden mächtige „Konglomeratbank“; ihr liegt die besonders am unteren Neckar lebhaft schuppig-glänzende Bank auf, in der man ganz selten auch noch vereinzelte Trochiten antrifft; erst über ihr tritt der typische *Ceratites spinosus* auf. Stettner.

Sitzung am 6. Mai 1925. 1. Mitteilungen von San.-R. Dr. **Wild** über einen Besuch des Gemeinderats im Robert-Mayer-Museum und über das fränkische Volksmuseum in Würzburg.

2. Vortrag von Reallehrer **Heckel** über die Heideflora von Heilbronn.

Hauptsächlich durch den Weinbau wurde die ursprünglich reichlich vorhandene Pflanzenwelt der sonnigen Hügel und Felsen (kurz die Steppenheideflora) um Heilbronn stark zurückgedrängt. Wir finden sie heute an Weinbergwegen, -mauern und -rainen, an und in Mergelgruben und besonders an dem schmalen Grenzstreifen zwischen Weinberg und Wald. Der lichte Eichenwald, besonders dessen mehr oder weniger breiter Rand, einige Schlagflächen, Steinbrüche und der Exerzierplatz beherbergen neben echten Wald-, Schlag- und auch Ruderalpflanzen namhafte Glieder der Steppen heide. Der Heidewald mit Eiche, Hasel, Zitterpappel, Hainbuche, Süßkirsche, Liguster, Hartriegel, Rosen, Maiblume, *Cephalanthera xiphophyllum*, *Lathyrus niger* und *montanus*, *Melampyrum commutatum*, *Lath. vernus*, *Hypericum montanum*, *Veronica off.*, *Sarothamnus*, *Genista germanica*, *Betonica off.*, *Serratula tinctoria*, *Vincetoxicum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Aira flexuosa*, ein ganze Strecken rötlich färbendes Moos und einige sandliebende atlantische Pflanzen wie *Centaurea nigra*, *Teucrium scorodonia*, *Hypericum pulchrum*, *Dianthus superbus* ist hier stark ausgeprägt. Von echten und typischen Steppenheidepflanzen seien als häufig genannt: *Euphorbia cypar.*, *Geranium sanguineum*, *Coronilla varia*, *Trifolium alpestre* und *medium*, *Inula salicina*, *Bromus inermis*, *Lactuca scariola*, *Isatis tinctoria*, *Brachypodium pinnatum*, *Galium verum*, als weniger häufig und selten *Koehleria cristata*, *Tragopogon maior*, *Brunella grandiflora*, *Thesium montanum*, *Peucedanum cervaria*, *Anthericum ramosum*, Wund- und Hufeisenklee; *Andropogon ischaemon* findet sich selten an Ruderalplätzen, *Anemone silvestris*, *Aster amellus*, *Bromus tectorum* und *Linum tenuifolium* wollen sich mehr auffinden lassen. Dagegen hat sich *Asperula glauca* seit vier Jahren an zwei Standorten angesiedelt.

Interessant ist der Exerzierplatz, der rings von Wald eingeschlossen ist. Hier findet sich im zeitigen Frühjahr in Masse *Luzula campestris*, dann *Nardus stricta* und *Festuca ovina*, im Sommer *Lotus corniculatus*, *Thymus serpyllum*, *Calluna vulgaris* und im Herbst *Euphrasia vulgaris*, was dem Platz mehr einen nordischen Charakter gibt und ihn der echten Heide nahestellt. Neben der *Calluna*-Heide ist hier bei der Jägerruhe auf einer wieder aufgeforsteten Schlagfläche im Mai schon das dritte Jahr eine kleine *Sarothamnus*-Heide zu sehen, welche wohl mit dem Höherwerden der Kultur wieder verschwindet.

Als neue Pflanze ist von mir beim Pfühlbach *Senecio vernalis* heuer erstmals bei Heilbronn beobachtet worden. G. Heckel.

Hauptversammlung am 7. Okt. 1925: 1. Die satzungsmäßigen Berichte. 2. Vortrag von **G. Stettner** über Geologisches von der Karl-Wüst-Brücke.

Der Bau dieser Brücke zwischen Heilbronn und Neckarsulm (Überführung der Bahnlinie) ist infolge von unerwarteten Untergrundsverhältnissen und außerordentlich starken Wassermassen mit hohen Härtegraden (89,0) und besonders beträchtlichem Gehalt an gebundener Schwefelsäure (als SO_3; 1006,6 mg im Liter Wasser nach der chem. Analyse von Dr. Benz) auf große Schwierigkeiten gestoßen. Tiefbohrungen ergaben bemerkenswerte Schichtenfolgen. Am Ostpfeiler wurden durchsunken:

ca. 3 m Lehm,
1,3 m blaue Letten,
3,65 „ Neckarkiese, im Hangenden lehmig, 1 m über dem Liegenden mit einer Nagelfluhbank,
6,0 „ gelblichgraue, sandige, wasserundurchlässige Letten, im Liegenden mit Steinen;
28,0 „ Lettenkohle,
x „ oberer Hauptmuschelkalk.

Am Westpfeiler (Entfernung 30 m) liegen unter
4 m Humus und festem Lehm
2,2 „ schlammige Letten und Schlick mit *Lymnaea stagnalis* und *auricularis* und dem Zahn eines Schweins,
1,15 „ Neckarkiese, im Liegenden zu einer 0,5 m mächtigen Nagelfluh zusammengebacken,
3,85 „ gelbe sandige Letten mit einer 30 cm mächtigen Kiesschicht,
x „ Zellendolomit der Lettenkohle.

Auf der Westseite des Westpfeilers nehmen die Neckarkiese bis auf 1 m ab, die Schlammschichten bis auf 3 m zu.

Die hangenden 2½ m der Lettenkohle fehlen; die Mächtigkeit der Lettenkohle bei Heilbronn ist also ca. 30,5 m; ihre Grenze zum Gipskeuper ist am Westufer des Stiftsbergs in 144 m Höhe, im Salzwerkschacht in 149 m Höhe anzusetzen. Da der Abstand von der Bleiglanzbank des Stiftsbergs (200 m) sonach 56 m, die Mächtigkeit des unteren Gipskeupers aber nur 40—45 m ist, beträgt die Sprunghöhe der Verwerfung am Ostrand des Neckartals 10—15 m. Das Einfallen der Schichten vom Salzwerkschacht bis zum Westpfeiler entspricht demjenigen unter Tag. Vom Westpfeiler bis zum Ostpfeiler fällt nicht bloß der Zellendolomit, sondern auch die lettige Kiesschicht 2 m darüber in dem sandigen Letten um 2 m gegen Osten ein; es haben also entlang der Verwerfung noch gegen Ende der Diluvialzeit tektonische Bewegungen stattgefunden. Diese Bewegungen haben nicht bloß den Neckar veranlaßt, Schotter an den östlichen Talrand zu verfrachten (diese liegen annähernd horizontal, die Nagelfluh fällt leicht gegen die Talmitte ein), sondern haben auch diluviale Gewässer, die aus der Lücke zwischen Wartberg und Stiftsberg von Osten kamen, gezwungen, plötzlich nach Nordnordwest abzubiegen und sich ihren Weg durch die Schottermassen des Neckars, diese bis auf 1 m Tiefe ausräumend, zu bahnen. Durch die stärkere Ausschotterung des Neckars wurde aber allmählich der Seitenzufluß ab-

gedämmt und es entstanden Sumpfgebiete. Die mit Schlamm ausgefüllten Rinnen der alten Wasserläufe traf man auch zwischen den Schottern des Tals beim Bau des Abwasserkanals in der Austraße. Stettner.

Sitzung am 4. Nov. 1925. 1. Vortrag von Dr. **Pfeiffer** Beiträge zur Kenntnis der Tektonik des Heilbronner Talkessels (vgl. die Abh. des Vortragenden in diesen Jahresh. Abt. III S. 27).

In der sich anschließenden Besprechung gab G. STETTNER eine wesentliche Ergänzung der Betrachtungen PFEIFFER's an der Hand eines Schnittes vom Schweinsberg zur Jägerhausstraße und einer tektonischen Karte des Talkessels 1:25 000, in der auch bereits die wenigen von PFEIFFER aufgefundenen Schichtenstörungen eingetragen waren. Diese Karte ist zunächst als „Rutenkarte“ entstanden und wurde auf Grund der Ergebnisse zahlreicher Aufschlüsse ergänzt. In großen Strichen ergibt sich folgendes Bild: Die wichtigste tektonische Linie des unteren Neckargebiets ist die große Neckarverwerfung, die sich vom Odenwald bis weit her in unser Land hinein verfolgen läßt. Im Heilbronner Kessel macht sie sich zwar infolge der diluvialen Überdeckung landschaftlich nicht oder kaum bemerklich; nördlich und südlich aber tritt sie deutlich heraus. Bis Gundelsheim, wo sie auf der Ostseite des Hünerbergs gegen Heimsheim verläuft, besitzt sie 80 m Sprunghöhe; sie zieht sich dann über Wimpfen i. T., Unter- und Obereisesheim und Neckargartach, ist bei den Bohrtürmen der Rhenania erbohrt und zieht dann östlich von Sontheim durch den Haigern zur Solitude bei Talheim mit 80—100 m Sprunghöhe.

Der Heilbronner Kessel liegt also auf der abgesunkenen Gebirgsscholle; diese selbst ist durch eine größere Zahl von Verwerfungen in eine ganze Anzahl von kleineren Schollen zerlegt, die gegenseitig in verschiedener Höhenlage zueinander sich befinden. Ungefähr in der gleichen Höhe befinden sich das Gebiet der oberen Stadt, Stifts- und Nordwartberg und Schweinsberg; hier ist für die Bleiglanzbank eine ungefähre Höhe von 200 m einzusetzen.

Die eigenartige Gestalt des dazwischenliegenden Kessels ist durch die hier herrschenden tektonischen Linien bedingt. Das ganze Gebiet zwischen oberer Stadt und Schweinsberg ist entlang von fünf Verwerfungen eingebrochen. Die tiefste der so entstandenen Schollen bildet der Sandberg. Er ist im Gemmingstal, wo sich gute Aufschlüsse finden, ca. 35 m gegenüber dem Lerchenberg abgesunken; der Lerchenberg selbst liegt 25—30 m tiefer als die obere Stadt. Die Gegend zwischen Sandberg und Schweinsberg ist durch Treppenabbrüche gekennzeichnet. Die hier in Betracht kommenden Verwerfungen überschneiden sich zum Teil und prägen sich besonders zwischen Steinweg und Flein aus, wo es auch nicht an guten Aufschlüssen fehlt, von denen Dr. PFEIFFER einige ebenfalls aufgezeigt hat.

Für den nördlichen Teil des Talkessels ist eine am östlichen Neckartalrand von Neckarsulm her ziehende Verwerfung charakteristisch. Sie hat am Westfuß des Stiftsbergs eine durch Tiefbohrung festgestellte Sprunghöhe von 10—15 m und biegt dann gegen Südwesten in Wartbergrichtung um: am Südhang des Wartbergs stehen die abgesunkenen Schichten des

Schilfsandsteins, der grauen und roten Estherienmergel in halber Höhe des Berges an und werden auch abgebaut. Am Südfuß des Wartbergs streicht eine weitere Verwerfung genau westöstlich, nähert sich gegen Osten der Wartbergverwerfung und bildet mit dieser zusammen einen schmalen Grabenbruch, der auf der Nordseite des Galgenbergs sich östlich fortsetzt.

Die mittlere Stadt zwischen der Bismarck- und Götzenturmstraße und der Kirchbrunnenstraße liegt in einem tektonischen Graben, in dessen Tiefe das Salzlager fehlt. Der Graben zieht westlich in die Gegend von Großgartach, wo dies durch Tiefbohrungen festgestellt ist. Gegen Osten, gegen den Weinsberger Tunnel ist dieser Graben nur noch wenig gegenüber den Seitenschollen eingetieft. Offenbar bedeutet die nordwestliche Lerchenbergverwerfung im wesentlichen das Ostende des Grabens. Diesem Grabenbruch parallel geht nördlich vom Pfühlbrunnen her gegen Westen eine Bruchlinie mit ca. 10 m Sprunghöhe. Bemerkenswert ist, daß dieses Grabengebiet zwischen der Pfühlbrunnenlinie und der Götzenturmstraße bei den letzten Erderschütterungen von Erdstößen verschont blieb, während auf den angrenzenden Schollen diese Stöße deutlich verspürt wurden.

Die von PFEIFFER besprochene Arbeit in Jahrg. 1905 betraf die Tektonik von Kochendorf. Wesentlich darin war gegenüber KOKEN der Nachweis einer das Mergenbachtal querenden Verwerfung östlich von Kochendorf; sie wurde inzwischen auch als tatsächlich vorhanden und für den Salzbau lebenswichtig festgestellt unter Tag und durch Bohrung. Daß die im Anschluß davon von mir ausgesprochene Vermutung, diese Verwerfung werde wohl mit den tektonischen Linien von E. FRAAS auf Blatt Besigheim im Heilbronner Kessel in Verbindung stehen, nicht haltbar ist, ergibt sich schon aus meiner Darstellung Jahrg. 1922 S. LIV. Stettner.

2. **G. Stettner** legt Mammutreste vor, die zusammen mit allerlei Steinen mitten im Löß bei Neckarwestheim gefunden wurden. Es ist zwar sehr fraglich, ob der eine oder andere dieser Steine als menschliches Werkzeug gedient hat, auf alle Fälle verdienen aber Steinfunde im Löß ernstliche Beachtung und Untersuchung.

Stettner.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Über die Mollusken der oberschwäbischen Seen.

Von **D. Geyer** (Stuttgart).

Mit Tafel I.

I. Die Seen[1].

Auf den Karten des württembergischen Oberlandes, des Gebiets zwischen der Donau und dem Bodensee, sind die zahlreichen stehenden Gewässer teils als Weiher, teils als See bezeichnet. Der Grund für die Unterscheidung ist aus der Karte nicht zu ersehen; er liegt auch nicht etwa in den Größenunterschieden, ist vielmehr in der Entstehung und in der Geschichte zu suchen. Die Weiher sind künstliche Anlagen, durch Dämme gestaute Bäche (Stauweiher) mit Zu- und Abfluß, gewerblichen Zwecken oder der Fischzucht dienend. Die Seen aber sind die Reste der postglazialen Wasserbedeckung. Meist erhielten die natürlichen Becken einen künstlichen Abzugskanal.

Obwohl demselben Vorgang die Entstehung verdankend und wohl auch gleichzeitig entstanden, durchlief doch jeder See seine Geschichte im eigenen Zeitmaß. Mit der Vertiefung der Abflußrinnen als Folge der Gefällsausgleichung lösten sich die großen Wasserflächen der Nacheiszeit in kleinere Becken auf. Mit der Verkleinerung des Wasserspiegels schwand der Einfluß des belebenden Windes und gab der Pflanzenwelt Raum, die den See der Verlandung zuführt. In ihrer Gesamtheit stellen darum die Seen der oberschwäbischen Moränelandschaft eine förmliche Stufenleiter dar vom brandenden See bis zum toten Ried. Die Würde des Sees ist ihnen im Volksmund verblieben, auch wenn sie zum winzigen „Blindsee“ zusammengeschrumpft oder zum Sumpf und Moor eingetrocknet sind. Die geographische Bezeichnung als See entspricht also nicht der biologischen Auffassung. Am schärfsten tritt der biolo-

[1] Über den Federsee siehe Beiträge z. Naturdenkmalpflege. Bd. 8. Berlin 1923. S. 424—432.

gisch-ökologische Gegensatz heraus in der Gegenüberstellung vom Bodensee und Federsee (bei Buchau): der eine in überschäumender Jugendkraft, der andere alterskrank, absterbend.

Trotz der Beherrschung der kleinen Seen durch die Pflanzenwelt sind nicht alle Spuren des gemeinsamen Ursprungs aus den Gewässern der Urzeit in ihnen verwischt. Auch in ihren Molluskensiedlungen sind sie noch zu erkennen.

Die Geologen des norddeutschen Flachlandes haben längst die Molluskenbestände der völlig verlandeten Seen ausgehoben. An der Zusammensetzung der Seekreide nehmen sie wesentlichen Anteil. Wenn die Mehrzahl der Schalen unbeschädigt aus der Seekreide sich löst, dann sind sie einst an tiefer und ruhiger Stelle abgelagert worden; am flachen Strand würden sie von der Brandung zerrieben und bis zur Unkenntlichkeit zerstört worden sein. Als Charakterformen, im gemeinsamen Vorkommen, gewissermaßen als Leitbestand (nicht als einzelne Leitfossilien), machen sich *Gyraulus gredleri* GREDLER und *Valvata piscinalis antiqua* SOW. geltend, denen sich meist *Planorbis carinatus* MÜLL., *Sphaerium corneum (duplicatum* oder *westerlundi* oder *nucleus)* und einige Pisidien anschließen.

Der *Gyraulus* ist in Deutschland nahezu erloschen, als nordisch-alpines Glazialrelikt an wenigen Punkten noch erhalten, auch in der Kümmerform *rossmaessleri* AUERSW. dem Aussterben nahe. Die Ursache des Erlöschens ist zunächst wohl in der Verlandung zu suchen. Im Jugendalter warfen die Wellen des Federsees die Schnecke mit anderen Molluskenresten auf den Geröllstrand der Buchauer Halbinsel aus; heute fehlt sie dem See. Losgelöst von den ursprünglichen und natürlichen Standorten hat sie sich bis heute in einigen Weihern des Allgäus gehalten; vom Wirtschaftsbetrieb droht ihr aber auch dort jeden Tag der Untergang. Ob die Schnecke je einmal dem Bodenseebecken angehört hat, ist eine noch ungelöste Frage. Soweit wir seine Fauna kennen, lebte und lebt dort als Ersatzform *Gyraulus albus*, in derselben Weise abändernd und *gredleri* ähnlich. Bei Wasserburg allerdings kam mir ein Dutzend Gyraulen in die Hände, die nicht zum *albus*-Kreis gehören und, wenn sie nicht mit *albus*-Formen zusammen vorgekommen wäre, ohne weiteres *gredleri* zugeteilt würden.

In unberechenbarer Zahl bedecken *Valvaten* den Grund der Seen. In der Mannigfaltigkeit der Formen geben sie den übrigen Seeschnecken nichts nach. Als eigentümliche Seeform ist *antiqua* SOW. anerkannt. Sie geht, mehr oder weniger scharf geprägt, durch alle Seen Oberschwabens. Im Federsee sitzt sie im Faulschlamm, der gehoben und

ausgewaschen werden muß, wenn man sie erbeuten will; sonst sitzt sie am Boden.

In manchen Seen läßt es sich bequem beobachten, wie leere Schalen in Menge sich am Grunde ansammeln, während lebende Tiere spärlich oder gar nicht zu entdecken sind. Meist sitzen die Toten unter einer Decke von rohem, losem Torf eine Schicht zusammen, deren Mächtigkeit ohne besondere Hilfsmittel nicht festgestellt werden kann; zuweilen ist aber auch die Torflage schon so hoch angewachsen, daß es nicht gelang, sie zu durchstoßen. Erschwert wird die Untersuchung der Verlandungsseen durch den Vegetationsmantel, der die lebenden Tiere in sich aufgenommen hat, die toten bedeckt und ein Herankommen an das offene Wasser unmöglich macht. Der Federsee ist unnahbar, seine Molluskenwelt zum größten Teil dem Auge entzogen; der Bodensee dagegen hat einen Strand, ein Beobachtungsfeld für jeden Neugierigen.

Was wir vom Molluskenleben des Bodensees kennen, ist im Hinblick auf seine Größe noch wenig. Es handelt sich in der Hauptsache um das, was er im Auswurf anbietet; was ihm entrissen werden konnte, gehört der Strandzone an, soweit sie mit den Hilfsmitteln, die dem Einzelnen zur Verfügung stehen, untersucht werden konnte.

Wenn der See den Winter über sich zurückzieht und den Strand entblößt, bleiben die Mollusken zurück, neben den leeren Schalen auch die lebenden Tiere, die dann absterben. Die ansteigenden Fluten des Frühjahrs und Sommers wälzen die Gehäuse ans Ufer und setzen sie dort mehr oder weniger beschädigt ab. Aus der Beschaffenheit des Strandes, ob flach oder steil, schlammig, sandig oder steinig, bewachsen oder kahl, aus dem Verlauf der Uferlinie, aus der Richtung der den See beherrschenden Winde können die Ablagerungsstellen ermittelt und die ungefähre Zusammensetzung der ausgeworfenen Bestände geschätzt werden. Ruhige, flache Buchten mit Schlammgrund und lockerem Schilfbestand sind am dichtesten besetzt. Dort sind auch normale Formen zu erwarten. Dichte Schilfbestände verschließen sich den Mollusken und den Forschern (Eriskirch). Wie sich die Uferlinie windet und gegen die Windrichtung einstellt, ergeben sich reich versorgte Prallstellen oder spärlich beworfene und ganz leere Strecken.

Die Bewohner der tieferen Schichten entgehen den auswerfenden Wogen und bleiben im See zurück. Die großen und offenen Schalen, die sich nach dem Tode ihres Erbauers unter dem Einfluß der Bewegung mit Sand und Schlamm füllen und sich infolgedessen dem Transport

widersetzen, erleiden deshalb auch am meisten Schaden, und je länger der Weg ist vom Standort im See zum Ablagerungspunkt am Strand, desto mehr werden sie beschädigt. Es erfolgt also beim Auswurf zugleich auch eine Auslese zugunsten der Uferbewohner, der kleinen und dickschaligen Formen.

Die natürlichen Bestände, wie sie der Standort erzeugt hat, werden von den Wellen zerrissen und ihre Glieder wie im Auswurf der Flüsse nach mechanischen Gesetzen geordnet, wobei in erster Linie die Größe maßgebend ist. Die kleinen und leichten Schalen werden am weitesten gegen das Land getragen. Aber bei der Ungleichheit des Wogenschlages bleibt es meist nicht bei der ersten Anordnung; die starken Radwellen der Dampfer erfassen die großen Schalen und schleudern sie über die kleinen weg. Aber trotz der Störungen kommen doch an reich besetzten Buchten, vor allem am flachen Untersee, prächtige, langgezogene Dünen aus Sandunterlage mit zahllosen, aufgelagerten leeren Schalen zur Ablagerung. Wer sich die Mühe macht, sie abzulaufen, findet bald, daß die Zusammensetzung der Dünen wechselt. Jede Form und jede Prägung nimmt eine besondere Stelle ein. Wir können daraus auf den Standort im Wasser schließen, überzeugen uns aber auch davon, daß all die besonderen Prägungen, die der See erzeugt, örtliche Bildungen innerhalb des großen Wasserbeckens sind, erzeugt aus dem jeweiligen Zusammenwirken der gestaltenden Kräfte. Bei öfteren Besuchen und zu verschiedenen Jahreszeiten drängt sich zuletzt auch die Beobachtung auf, daß die Bestände zeitlich wechseln. Nichts ist im See beständig als der Wechsel und die Überraschung.

An Zahl der Arten dürfte der Bodensee wie die kleinen Seen Oberschwabens an letzter Stelle in Deutschland stehen. Eingeschaltet in den vom Hochgebirge austretenden Rhein fehlen ihm die Bewohner der Niederungsgewässer (*Neritina*, *Unio tumidus*, *Dreissena*) und selbst *Unio pictorum* L. und *Vivipara vera* FRFLD., die in den Seen Oberbayerns leben. Auch die Massenerzeugung in den schwäbischen Seen ist wahrscheinlich nur eine scheinbare, hervorgerufen durch die sammelnde Tätigkeit der Seen selbst, die Anhäufung auf dem Grunde oder in den Dünen. In Wirklichkeit dürfte in den schwach bewegten Gewässern des Tieflands, im Schlammgrund der Ströme und Kanäle die Individuenzahl eine größere sein als in unsern Seen. In den kleinen hemmt die Verlandung mit den physikalischen und chemischen Folgeerscheinungen, im Bodensee die mechanische Bewegung. Sie erzwingt durch Gewalt eine Auslese, formt und prägt die Ausharrenden.

In der Prägung der Formen erhält die Ökologie des Sees sichtbaren Ausdruck und plastische Gestaltung . Sie wird von der Bewegung beherrscht, die vom Wind und dem durchfließenden Rhein unterhalten wird, die Zusammensetzung des Substrats und die chemisch-physikalischen Zustände bestimmt, die Vegetation in den Schranken hält, ihre Zerfallreste beseitigt (die Verlandung verhindert) und in den Lebensablauf des einzelnen Tieres eingreift. Die Wellen sichten, formen, pressen, verzerren und unterdrücken. Bewundernswert ist die Widerstandskraft der Mollusken, wie sie sich im Ausharren und Durchhalten, in der Einstellung und Anpassung, in der Gegenwehr und zuletzt in der Verkümmerung äußert. Reaktions-Kümmer-Mißformen und Zwerge (Brandungsformen) setzen mit Jugendschalen die Strandbestände zusammen, die extremen Formen am steinigen, die gemäßigten am sandig-schlammigen Ufer.

Nur von einem einzigen Exemplar der *Radix auricularia*, das ich am Untersee bei Horn aufhob, wurde das Größenmaximum der Art erreicht; im übrigen liegt der Schwerpunkt der Bodenseemollusken in den mittelgroßen und kleinen Formen. Das Größenminimum, die kleinsten Zwerge scheinen, so weit Boebachtungen vorliegen, aus der Tiefe zu stammen, wo sie sich an Pflanzen festhalten. Der Zwerg unterscheidet sich von der Jugendform durch einen harmonischen, mit den Normalformen übereinstimmenden Aufbau mit Einschluß der Mündung, durch eine feste, zuweilen außerordentlich dicke Schale und den verstärkten Mundsaum (die Lippe). Maßnahmen gegen die von der Wellenbewegung ausgehenden Schädigungen führen zu Reaktionsformen, die sich durch eine dicke Schale, ein verkürztes Gewinde und eine erweiterte Mündung auszeichnen.

II. Die Mollusken.

Limnaeidae.

1. *Limnaea stagnalis* L. Das Größenmaximum, Riesenformen von 70 mm Höhe bei 37 mm Breite fanden sich im kleinen (200 m lang, 150 m breit, oval) Naßsee und dem noch kleineren Groppacher See bei Ebenweiler-Saulgau. Dort herrscht Ruhe bei klarem Wasser und mäßigem Pflanzenwuchs. In den Ufersümpfen und -tümpeln des Bodensees leben schlanke Formen bis zum Höchstmaß ven 60 mm. Ein durch Zwischenformen vermittelter Übergang von der Normalform in der Ruhelage zu den eigentlichen Seeformen im bewegten Becken läßt sich am flachen und seichten Gestade

des Untersees bei Reichenau und Radolfzell beobachten. Die stattlichsten und derbsten Reaktionsformen (*lacustris* STUD., *bodamica* CLESS., Fig. 1, 3, 6, 7) erzeugt der Untersee südlich vom Horn—Radolfzell. Festschalige Zwerge bis herab zu 23 mm Höhe bei 16 mm Breite (Fig. 26, 37) werden an dem mit groben Rollsteinen bedeckten Ufer von Mooslachen (Wasserburg) bei Lindau ausgeworfen; etwas größer erzeugt sie der flache Strand westlich von Bregenz.

Bei aller Vergewaltigung und Verkümmerung bleibt den *stagnalis*-Formen des Bodensees ein besonderes Kennzeichen der Art, nämlich die flache Wölbung der die Spitze zusammensetzenden Umgänge, erhalten. Anders im Starnberger oder Würmsee in Oberbayern. Am Westufer zwischen Seeshaupt und Bernried baut er reizende Dünen aus seinen überflüssig gewordenen Schneckenschalen. Er schafft sie von weit innen her; denn die Mehrzahl ist beschädigt, die Oberhaut zerstört. Dünne Schalen bei normaler Form sind selten; die Mehrzahl ist umgeformt, fest und dickwandig, innen lebhaft rotbraun oder orange, an Meeresschnecken erinnernd. Die großen Exemplare sind meist auch zusammengeschoben wie *bodamica*, die kleinen aber und die Zwerge, die bis 23 mm Höhe bei 13 mm Breite herabgehen (Fig. 28—36), schlank und spitz. Was aber alle Formen auszeichnet und von den Bodenseeformen scharf unterscheidet, ist die durchgängig hohe Wölbung der Gewindeumgänge, wodurch die umgeprägten *stagnalis*-Formen des Starnberger Sees völlig aus dem Rahmen der Art fallen. Die tiefe Schnürung der Umgänge steigert sich zuletzt zu skalaridenartig und schraubenförmig gedrehten Gewinden. Solche Formen bilden das Seitenstück zu *Radix lagotis* SCHRANK aus dem oberschwäbischen Quartär (Archiv f. Moll.kunde 1925 T. II Fig. 1—4, 6). Aus Deutschland kennen wir diese Formen sonst nicht; aber von einem See bei Homs in Syrien beschreibt LOCARD eine *L. chantrei*, im wesentlichen mit denselben Merkmalen wie unsere abgebildeten Würmsee-*stagnalis*. WESTERLUND wirft die Frage auf, ob es sich bei Homs nicht um eine besondere Spezies handle, und in der Tat, würden die Übergangs- und Zwischenformen fehlen, dann käme wohl niemand auf den Gedanken, daß wir nur die eigenartige Prägung eines bewegten Sees vor uns haben.

In aller Deutlichkeit, noch schärfer als es an den Radices wahrzunehmen ist, zeigen die Seeformen von *stagnalis* den Einfluß des Substrats auf die Form der Mündung und der ganzen Schale. Zumeist halten sich alle *Limnaeen* an den Boden, an den Schlamm in der milden Bewegung oder an die Steine in der Brandung. Der Sohlen-

schleim der Schnecke verklebt den Schlamm zu einer widerstandsfähigen Unterlage, und die Sohle des Tieres dehnt sich, eine möglichst große Berührungsfläche mit dem verkitteten Schlamm herzustellen. Um die erweiterte Sohle baut die zusammengeduckte Schnecke den gerundeten Außenrand der Mündung, der sich hutrandförmig nach außen umbiegt, wenn die Berührung mit der Unterlage eine enge ist (Fig. 7).

Auf dem Stein in der Brandung saugt sich die Schnecke an und zieht die Fußmuskeln seitlich zusammen; dabei stellt sich der Mündungsrand mehr oder weniger senkrecht zur Unterlage ein; die Mündung wird oben eckig, bleibt unten rund und wölbt sich, dem Kopf den Durchtritt gewährend (Fig. 3, 6).

Ein drittes Substrat ist das Schilfrohr *(Phragmites)*. Ich sah bei Friedrichshafen und bei Horn am Untersee zu, wie *stagnalis* sich Mühe gab, an den schwankenden Rohren, schmäler als ihr Fuß, sich festzuhalten. Die Gehäuseachse hält dabei wie auch bei *L. palustris* nicht dieselbe Richtung ein wie das Rohr, sondern bildet mit demselben einen spitzen Winkel. Der Fuß umklammert die Rundung des Stengels, und der Mantel muß folgen, weil ein Strecken des Fußes hier ebensowenig möglich ist, wie auf dem Stein. Wird in dieser Stellung am Haus weitergebaut, dann biegt sich der Außenrand der Mündung einwärts, krallenartig im gesteigerten Fall (*doriana* BGT. Fig. 1). Bei wandernden Tieren, die ihre Unterlage wechseln, ergeben sich aus den entgegengesetzten Anpassungen Buckeln und Wülste.

Die *stagnalis*-Formen des Starnberger Sees zeichnen sich vorwiegend durch einen vorgezogenen Außenrand der Mündung aus. Er ist ja im Bauplan der Schale begründet; aber hier springt er, und zwar bei den kleinen Formen mehr als bei den großen, in auffallender Weise vor. Es darf also angenommen werden, daß die Zwerge an Schilfstengeln heranwachsen, und wenn wir durch die obere und untere Bucht der Mündung ein Stäbchen legen, schief zur Gehäuseachse, erhalten wir die Winkel, den diese mit dem Schilfrohr bildet, wenn das Tier an ihm sich festhält. Er schwankt zwischen 20 und 25 °. Dann ist es aber auch begreiflich, weshalb die Tiere so klein bleiben. Der Schilfstengel, den sie zeitlebens nicht verlassen können, ist mit dem, was das bewegte Wasser ihnen zuführt, ihre Welt. Er sichert ihr Dasein in der schwankenden Umgebung. An ihm sich festzuhalten, ist eine ihrer wichtigsten Aufgaben. Ihr gerecht zu werden, erfordert Kraftverbrauch. Im engen Lebensraum entsteht der Zwerg. Auf dem Lande läßt sich an der anpassungsfähigen *Arianta arbustorum*

dasselbe beobachten. An die Stelle der Welle tritt hier der Sonnenstrahl, den das Tier fürchtet. Es hält sich deshalb unter und an der Deckpflanze auf, unter der es geboren wurde. Eine Pestwurz, eine Musdistel umgrenzt und bestimmt den Lebensraum, den es mit seinen Genossen teilt. Je ausgiebiger die Besonnung auf der Wiese, desto kleiner die Deckpflanze, desto enger der Lebensraum, desto kleiner die Schnecke.

Am Strande von Mooslachen (Wasserburg) preßt auch der Bodensee *stagnalis*-Zwerge, Fig. 26, 37. Sie gleichen eher einer *Radix auricularia*, das Gewinde zu einer kurzen Spitze zusammengeschoben. Hier sitzen die Tiere auf Steinen, vielleicht auf flacher und breiter Unterlage, aber von der Brandung in einen kleinen Raum gezwängt, unfrei, um die Sicherung bemüht wie am Schilfrohr. Das Gewinde wird verkürzt, der angreifenden Welle der Hebel entzogen, dessen sie sich zum Losreißen der Tiere bedienen könnte. Am Schilf des Starnberger Sees ist diese Sicherungsvorkehrung überflüssig, weil das Tier mit seinem Substrat an den Schwankungen des Wassers teilnimmt.

2. *Radix auricularia L.* ist als Strandschnecke am leichtesten lebend zu beobachten. In den Strandtümpeln bei Wasserburg erreicht sie das Größenmaximum. Im See weist sie verschiedene Stufen der Umbildung auf, die im Extrem zu *tumida* HELD führen. Am flachen Strand zwischen Friedrichshafen und Langenargen, wo die Wellen auf dem Sand erlahmen, leben mehr oder weniger normale, dünnschalige Formen; an der steileren Böschung von Langenargen ostwärts nach Lindau sitzen auf den groben Rollsteinen in der Brandung die zusammengeschobenen, festen Reaktionsformen und Zwerge. Die Prägung erfolgt in derselben Weise, wie bei *stagnalis*. Der Parallelismus springt in die Augen; man vergleiche Fig. 3 und 6 mit 10 und 17 (*tumida*).

3. *Radix ampla* HARTM. lebt neben der vorigen. (Über ihre Selbständigkeit siehe Archiv f. Moll. k. 1925 S. 53.) In der Bucht zwischen Lindau und Äschach sitzen beide in äußerster Dünnschaligkeit auf Algenpolstern, durch- und nebeneinander je in typischer Ausbildung. Im offenen See wird *ampla* festschalig und zum Teil umgeformt und verzerrt in *contracta* KOB. (Fig. 11, 15) und *hartmanni* CHARP. Die Umbildung schlägt bei *ampla* dieselben Wege ein, die wir bei *stagnalis* kennen gelernt haben; man vergleiche Fig. 7 mit 12 und 13, 3 und 6 mit 11 und 15.

4. Mit *Radix ovata* DRAP. fängt die Unsicherheit für den auf Schalenmerkmale angewiesenen Systematiker an. Bisher glaubte ich,

sie gehöre dem Bodensee nicht an; aber im September d. J. sammelte ich am Malerwinkel von Langenargen kleine Radices (Fig. 38—42), die kaum eine andere Deutung zulassen, und wenn diese Auffassung richtig ist, dann gehören wahrscheinlich auch die früher gesammelten größeren Formen (Fig. 8) zu *ovata*. Es drängt sich mir mehr und mehr die Vermutung auf, *ovata* ahme in der Reaktion die beiden großen Radices nach, und wäre es nicht möglich, daß die Konvergenz zur Kongruenz sich steigerte? *R. obtusa* KOB. soll eine *ovata* in *ampla*-Form sein.

In unseren Seen kommen außerdem *tumida* und *rosea* GALLENSTEIN als Konvergenzformen in Frage. In überaus großer Zahl, weit mehr als im Bodensee, erzeugt der Würmsee an der oben bezeichneten Stelle *ovata*-ähnliche Radices in mannigfaltigen Größen und Formen (Fig. 49—68). *R. auricularia* fehlt dort; aber trotzdem können wir, wie aus der Formenreihe unserer Tafel hervorgeht, von *tumida* reden (Fig. 49, 66, 67, u. a.); andererseits tauchen aber zweifellose *ovata*-Formen in der Reihe auf (Fig. 50 und 52 Bachformen, 53). Wo ist der Anschluß zu suchen? Der Bodensee wirft bei Bregenz dieselben Formen aus (Fig. 43—48), aber weder *auricularia* noch *ovata* sind dort in der Nähe. Mit der Bezeichnung *rosea* ist nichts erreicht; nur die anatomische Untersuchung oder Züchtungsversuche können uns weiterführen.

Unter den vom Würmsee haufenweise ausgeworfenen *ovata*-ähnlichen Radices befinden sich auffallend d i c k w a n d i g e Exemplare (Fig. 54, 67). Die Schale wurde schichtweise erbaut. An der Mündung sind die Schichten, wie bei manchen Austern, zu zählen. Wir können 6 und mehr Lagen unterscheiden, die eine Wand von 1 mm Dicke zusammensetzen. Dabei ist die Innenseite der Außenwand nicht selten deutlich gerillt (Fig. 67). Man ist versucht, an Muskeleindrücke zu denken, weil sie sich zuweilen tief ins Innere ziehen. Wir haben hier die äußerste Reaktionsform vor uns, und wenn wir uns an die *stagnalis*-Formen des Würmsees erinnern, bewundern wir die Widerstandskraft der Limnaeen im harten Ringen mit der rohen Gewalt.

R. peregra MÜLL. gehört den Seen nicht an.

5. *L i m n o p h y s a p a l u s t r i s* MÜLL. ist in den Ufersümpfen häufig. Die schmale Mündung macht es der Schnecke möglich, an den Schilfstengeln sich zu halten und sich dort ziemlich normal zu entwickeln (25 mm hoch bei Friedrichshafen). Zierliche Zwerge in normaler Proportion werden bei Bregenz und am Südufer der Reichenau ausgeworfen (Fig. 5, 9, *gracillima* ANDR., 16). Die Siedlungen auf dem

Geröll und Lehm am Ufersaum von Friedrichshafen setzen sich aus gekürzten, zusammengeschobenen Reaktionsformen (Fig. 27 *flavida* CLESS.) zusammen. Das Reaktionsextrem mit äußerst fester Schale wird von *peregriformis* MILLER dargestellt (Fig. 14 von Kreuzlingen bei Konstanz).

6. *L. truncatula* MÜLL. ist selten in den Seen und nur in Zwergen von 4—6 mm Höhe.

Planorbidae.

7. *Planorbis carinatus* MÜLL. In den Seen lebt nur diese Form, spärlich und in dürftiger Ausbildung, scharf, fast schneidend gekielt; im Bodensee klein, stark gepreßt und oben eingesenkt, also nur in Kümmerformen, zur Gegenwehr nicht fähig. In den Strandpfützen von Friedrichshafen geht *carinatus* über *dubius* HARTM. in *planorbis L.* über.

8. *Gyraulus albus* MÜLL. bildet ein wesentliches Glied der Seebestände. Vom Bodensee wird die Schnecke an allen Ufern, in größter Zahl vom Untersee, ausgeworfen. Sie hält sich an oder zwischen den Steinen, in der Tiefe auch an Pflanzen auf, ist sehr zäh im Widerstand und erzeugt feste, glatte Reaktionsformen (*acronicus* FÈR. = *deformis* HARTM., *tenellus* HARTM.). Näheres siehe Jahrb. Preuß. Geol. L. A. 1918 (1919) Bd. 39, Teil 2, Heft 1).

Mit ziemlicher Sicherheit kann in den Seen noch mit 9. *Bathyomphalus contortus* und 10. *Hippeutis complanatus* L. gerechnet werden, beide ziemlich klein. Seltener noch und nur vereinzelt, im Bodensee in stillen Buchten, sind 11. *Spiralina vorticulus* TROSCHEL und 12. *Armiger nautileus* L.

Ancylidae.

13. *Ancylus fluviatilis* L. wird vom Bodensee bei Langenargen und Mooslachen regelmäßig ausgespült (Ufer steinig), vom Untersee jedoch nicht. 14. *A. lacustris* MÜLL. ist im Bodensee vereinzelt, zahlreich in den kleinen Verlandungsseen, in denen *fluviatilis* fehlt.

Physidae.

15. *Phys. fontinalis* L. kommt regelmäßig, und zwar in kleinen Formen im Auswurf des Bodensees bei Mooslachen vor, sonst vereinzelt am Nordufer; mit einer einzigen Ausnahme (Blindsee bei Ebenweiler-Saulgau) fehlt sie den kleinen Seen.

Valvatidae.

16. Ähnlich wie bei *Limnaea stagnalis* entwickeln sich die Valvaten nicht in den größten, sondern in den kleinsten Seen (Naßsee bei Ebenweiler-Saulgau, Blauer See bei Primisweiler-Tettnang) zum Größenmaximum. Es ist die hochgewundene *antiqua* Sow., fest, grünlich oder oliv. Die Siedlungen sind aber schwach besetzt, lebende Tiere spärlich in der Masse der leeren Schalen. Im Bodensee schwanken die Formen zwischen einer dickschaligen *piscinalis typ.* (Friedrichshafen, Arbon), *alpestris* Küst. und *antiqua*, die in unseren Seen aus *alpestris* hervorgeht. Die stattlichsten Bodensee-Valvaten wurden bei Wasserburg aus 20 m Tiefe heraufgeholt; die kleinsten wirft der Untersee aus. Noch kleinere, 4 mm hoch und einheitlich gebaut, leben im Schilfdickicht des Ammersees bei Fischen in Oberbayern (*obtusa* Stud.); das Größenminimum aber wird durch *geyeri* Menzel (3 mm hoch, 2,5 breit) dargestellt. Gefunden wurde sie in größerer Zahl im Untersee bei Horn, im Weißensee bei Füssen (Oberbayern) und im Würmsee bei Seeseiten; vereinzelt fand sie sich im Blind- und im Groppacher See bei Ebenweiler-Saulgau. Das Vorkommen im Auswurf der großen Seen ist auf kurze Strecken beschränkt. Nach Steusloff (Archiv Mecklenburg 75, 1922, S. 27—35) leben die Tierchen im Charadickicht der tieferen Schichten.

17. *V. cristata* Müll., meist sehr klein und ziemlich häufig in großen und kleinen Seen.

Hydrobiidae.

18. *Bithynia tentaculata* L., unsere gemeinste Wasserschnecke, nimmt auch in den Seen einen großen Raum ein. In den Verlandungsseen ist sie ziemlich spitz und zum Teil klein (Lautersee bei Kißlegg, Bibersee bei Blitzenreute-Ravensburg). Der Bodensee erzeugt die äußersten Gegensätze in Reaktions- und Kümmerformen (Fig. 18—25 und 69—71). Das eine Extrem wird im Untersee bei Horn neben der Stelle ausgeworfen, wo auch die trotzigsten Reaktionsformen von *L. stagnalis* ausgespült werden. Es deckt sich mit *crassitesta* Brömme aus den diluvialen Sanden von Mosbach-Wiesbaden, ist 13 mm hoch, 9 breit, plump, dickschalig (Fig. 18, 19). Die Mehrzahl ist dort jedoch zusammengeschoben, keulenförmig, das Gewinde kurz, die beiden letzten Umgänge aufgeblasen (*codia* Bgt., Fig. 20—22 und 70, 71), von rötlicher oder weißgelber Farbe. Gemischt mit diesen liegen an derselben Stelle die kleinsten Formen, 7 mm hoch, 4 breit, spitz (Fig. 23—25, 69).

Unionidae.

19. Das von K. MILLER (Schaltiere des Bodensees, Schriften f. Gesch. d. Bodensees, 4. Heft 1873) einst noch bezweifelte Vorkommen von *Unionen* im Bodensee ist nun tatsächlich erwiesen. *U. crassuscytherea* KÜSTER = *consentaneus* ZIEGLER sitzt bei Mooslachen-Wasserburg zwischen den Steinen; wir kennen sie ferner von Langenargen, Bregenz und Arbon, in der Größe wechselnd, meist aber klein, gerundet, mit engen Zuwachsstreifen, braun — Kümmer- und Zwergformen. Die kleinsten sitzen im Rhein an der Stelle, wo er den Untersee bei Stein verläßt.

20. Die Anodonten sind häufiger und formenreicher. Jeder See prägt seine eigenen Gestalten. Die Jugendschalen des Bodensees haben den geraden, nach hinten ansteigenden Oberrand mit dem flügelartigen Schild. Im Alter gehen die Muscheln, geprägt von der Umgebung, auseinander. Echte *cellensis*-Formen, wie sie in den ruhigen Zwergseen Oberschwabens leben, sitzen im Schlamm bei Langenargen (115 mm lang) und Bregenz (140 mm); die übrigen Brandungsformen nehmen verschiedene Größen und Gestalten (vgl. MILLER a. a. O. Taf. II), zuletzt auch den Habitus der Unionen an.

Cycladidae.

21. *Sphaerium corneum* L., wandelbar wie *Anodonta*, ist in den künstlichen Abzugsgräben der Seen häufiger als in diesen selbst, fehlt aber selten. Meist handelt es sich um *duplicatum* CLESS. An den Bodenseeufern ist ihr wenig Raum gegönnt. In den schlammigen Schilfbeständen von Langenargen und Eriskirch leben kleine und merkwürdig bleiche Kümmerformen.

22. *Musculium lacustre* MÜLL. sitzt vereinzelt im Schlamm stiller Buchten.

23. *Pisidium amnicum* MÜLL. wird vom Bodensee an allen Ufern ausgespült, Zwerge von halber normaler Größe bei Mooslachen-Wasserburg.

24 *P. tenuilineatum* STELFOX lebend im Schlamme des Bodensees bei Friedrichshafen und Wasserburg.

25. *P. torquatum* STELFOX lebend an denselben Orten, häufiger als No. 24, von Friedrichshafen bis Lindau.

26. *P. henslowanum* SHEPP., überall im Auswurf und Schlamm des Bodensees, häufig ohne die Wirbelfalten; bei Wasserburg noch in 20 m Tiefe; auch im Federsee.

27. *P. lilljeborgi* CLESS. im Bodensee häufig, außerdem im Naßsee bei Ebenweiler-Saulgau und im Schmiecher See bei Schelklingen.

28. *P. nitidum* JEN. in schmächtiger Kümmerform in allen Verlandungsseen, im Bodensee selten (*foreli* CLESS.).

29. *P. casertanum* Poli = fontinale C. PF. nur im Bodensee und zwar im Kleinfornen und als *ponderosum* STELFOX.

30. *P. personatum* MALM selten im Bodensee.

31. *P. subtruncatum* MALM, im Bodensee häufig in Kleinformen (*demissum* CLESS.), außerdem im Biber- und Schreckensee bei Blitzenreute-Ravensburg.

32. *P. obtusale* C. PF., eine Sumpfform: in den Moorlöchern des Federseeriedes, im Abzugskanal kleiner Seen, im Bodensee wenige Exemplare in den Baggerteichen von Langenargen.

33. *P. milium* HELD ständig aber vereinzelt in allen Seen.

34. *P. hibernicum* WSTLD. im Bodensee an sechs Punkten gesammelt; im Naßsee von Ebenweiler-Saulgau.

35. *P. conventus* CLESS. im Bodensee bei Langenargen in 160 m Tiefe.

In den Verlandungsseen halten *nitidum* und *milium* am längsten aus; *lilljeborgi*, nur in Seen vorkommend, und vielleicht auch *hibernicum* scheinen, wenn ein Schluß aus ihrer Verbreitung zulässig ist, den Urbeständen der Seen anzugehören; *supinum* A. SCHM. konnte ich in keinen oberschwäbischen Gewässern nachweisen. Näheres über die Pisidien siehe Archiv f. Moll.-k. 1923, S. 161—182.

Schlußwort:

1. Mit der vorliegenden Zusammenstellung möchte ich die quartärgeologischen Untersuchungen fördern helfen, die sich auf die Molluskenfauna des Postglazials beziehen. Der Bodensee hat die Fauna der Urzeit am reinsten bewahrt; aus den kleinen Seen ergeben sich die Verluste, die der Verlandung zuzuschreiben sind. Die quartären Fossilbestände entstammen sowohl bewegten als stillen Gewässern, und bei ihrer Beurteilung gilt es u. a, festzustellen, was an ihrer Zusammensetzung und an ihrem Habitus auf Rechnung des Bewegungsgrades des Wassers zu setzen ist.

2. Es dürfte meinen Ausführungen zu entnehmen sein, daß im Hinblick auf die Seemollusken die Systematik noch Aufgaben zu lösen hat, und daß die Schaltiere der Seen für biologische und ökologische Studien ein weites Feld bieten. Anatomische Untersuchungen und Zuchtversuche können Aufklärung bringen. Möge es dem Institut für Seenforschung und Seenbewirtschaftung, das ein neues Heim in Langenargen beziehen durfte, beschieden sein, an den Aufgaben mitzuarbeiten.



Die Schwarzwaldgerölle im Gebiet des oberen Neckars.

Von **F. Haag** (Stuttgart).

Mit 2 Profilen und 2 Kartenskizzen.

Das Diluvium am oberen Neckar stellt lohnende, aber auch schwierige Aufgaben, die wiederholt zum Widerstreit der Meinungen Veranlassung gegeben haben. Müßig ist der Streit, ob wir es im gegebenen Fall mit Hochterrasse oder Deckenschotter zu tun haben, solange kein Anschluß an die eiszeitlichen Bildungen der Alpen erreicht ist. Wir werden daher jene Bezeichnungen vermeiden und uns, entsprechend der geologischen Karte, der römischen Zahlen I—IV bedienen. Diese bedeuten also bei Rottweil die deutlich durch ihre Höhenlage und teilweise auch durch die Gesteinsbeschaffenheit der Gerölle unterschiedenen Stufen.

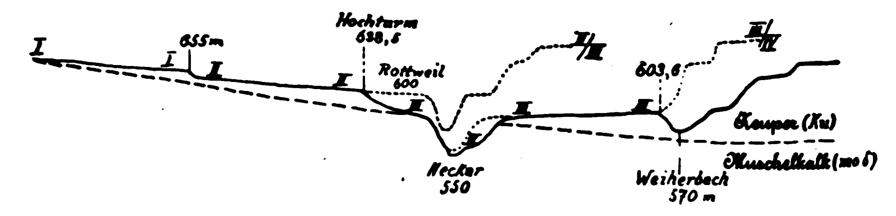


Fig. 1. Querschnitt durch die Diluvialterrassen des Neckartals bei Rottweil.

Die erste beginnt auf beiden Seiten der Eschach beim Wildenstein in 700 m Höhe mit ausschließlich aus der Eschach stammenden Schwarzwaldgeröllen; die zweite westlich Rottweil in 655 m (Fig. 1) mit einem deutlichen Geländeknick z. B. ungefähr in der Mitte des Hochturmwegs westlich von Rottweil. Auf dieser Stufe liegen unter den Weißjurageröllen mit „Millionen Belemniten", die schon dem Altmeister ALBERTI aufgefallen sind, seltene Buntsandsteine; ein Stück Porphyr, anderer Art als der bei Königsfeld anstehende. Auf der dritten Stufe liegt die Stadt Rottweil. Bei der Dampfziegelei Altstadt liegen unter tiefgründigem Lehm kantengerundete Buntsandsteinblöcke bis zu 35 cm Durchmesser. Diese großen Gerölle sind auch in einem Probe-

loch hinter der Realschule gefunden worden. Kein Wunder, daß man früher an Moränen gedacht hat, während man heutzutage der Stoßkraft des Wassers mehr zutraut. Für die Verfrachtung großer Blöcke kann auch schwimmendes Eis in Betracht kommen. Die Schwarzwaldgerölle der dritten Stufe (D III) sind mehr oder weniger mit Jura vermischt. Sie liegen auch auf der rechten Seite des Neckars, gehen aber hier nicht über 605 m hinauf bis zum Fuß der damaligen Keuperstufe (die mit III/IV bezeichnete punktierte Linie des Profils). Beim Punkt 603,6 ist unter Lehm ein flaches Gneisgeröll von ovalem Umriß hervorgekommen, das sicher nicht aus dem Eschachtal stammt. Wohl ebensowenig die freilich seltenen Gerölle von Granit bis zu Faustgröße. Dagegen die weißen, grauen, rötlichen, braunen Quarzite bis zu Hühnereigröße sind aus den Konglomeraten des mittleren Buntsandsteins der Königsfelder Gegend gekommen, vielleicht auch die schwarzen Kieselschiefer, die oolithschen Hornsteine dagegen kommen aus dem mittleren Muschelkalk.

Das berühmte, aus verschiedenfarbigen Steinchen zusammengesetzte Mosaikbild, den Orpheus darstellend, war früher in der Lorenzkapelle aufbewahrt. Der Aufseher berichtete den Besuchern, daß alle die Steine von den Römern in Rottweils Umgebung gefunden worden seien; diese höchst wahrscheinlich von ALBERTI vererbte Wissenschaft ist später angezweifelt worden. Die Behauptung, daß jedenfalls ein Teil künstlich hergestellt worden sein müsse, konnte damals nicht widerlegt werden, da das Bild mit Firnis überzogen war.

Die Gerölle der vierten Stufe, etwa 10 m über dem Neckar, zeigen die nämliche Zusammensetzung wie die der dritten. Neuerdings sollen am mittleren Neckar unterhalb Stuttgart 6 Stufen festgestellt worden sein. Dazu ist zu bemerken, daß die Stufen eine große Breite und Tiefe besitzen. Bei Rottweil liegen die angeführten groben Schotter von D III in einem Höhenabstand von 10 m, und doch wird niemand daran denken, sie trennen zu wollen. Dann haben wir südlich der Eschach am Warmebühl in 720 m Höhe das Vorkommen von eigentümlich zerfressenen Quarziten, teilweise gebleichten Buntsandsteinen und Bohnerz, die wohl mit BRÄUHÄUSER den tertiären Höhenschottern zuzuweisen sind. Weist man sie ins Diluvium, so könnte man ebenfalls auf 6 Terrassen kommen, es soll aber hier die Zahl 4 festgehalten werden. Wir haben besonders im D II und III Perioden starker Ausräumung und Bildung von mehrere Kilometer breiten Talböden. In der Zwischenzeit II/III bildete der Neckar am Fuß der damaligen Keuperstufe seine Schlangenwindungen, die sich bis in den Muschelkalk hinab eingeschnitten haben.

Mit fortschreitendem Einschneiden war eine Verbreiterung des Tals verbunden; an Stellen stärkerer Krümmung entwickelten sich die breiteren Talböden. So ist der Kessel der Pulverfabrik an der Stelle stärkster Krümmung entstanden. In ihn mündet das Brunnentäle, durch das eine Fahrstraße ins Tal hinabführt; hier hat das Tal soviel Wasser geführt, daß seine Vertiefung mit der des Neckars gleichen Schritt halten konnte. Dagegen ist das Fuchsloch die Mündungsschlucht eines von Westsüdwest[1] kommenden Trockentälchens, in deren Grund eine Quelle aus der Grenze des mittleren gegen den oberen Muschelkalk springt.

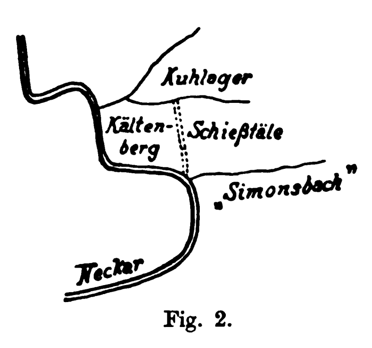


Fig. 2.

Ähnlich scheint auf den ersten Blick die Sache bei zwei Tälern zu liegen, die weiter unten beim Kältenberg einmünden (siehe Fig. 2). Das erste endigt in einer Schlucht, durch das zweite führt ein Fahrweg auf die Sohle des Neckartals. Bei dem ersten, dem „Simonsbach", könnte, wie bei anderen in einer Schlucht endigenden Tälchen, das Zurückweichen der Keuperstufe die spätere Wasserarmut verursacht haben. Und tatsächlich war dieser Bach früher durch das Simonstäle mit dem von Neukirch herabkommenden Hochbach verbunden. Merkwürdig ist aber, daß die beiden Täler durch ein Trockentälchen, das „Schießtäle" miteinander zusammenhängen (siehe Fig. 2). Alle diese Täler sind in den breiten Talboden von D III eingeschnitten. G. WAGNER, der im Schießtäle vereinzelte Schwarzwaldgerölle gefunden hat, hält dieses 20 m tief in den Dolomit des oberen Muschelkalks eingeschnittene Tälchen für einen alten Neckarlauf. Dafür ist es aber viel zu schmal, am Anfang nicht viel über 10 m. Man vergleiche einmal das um das Bergle bei der Neckarburg herumlaufende ehemalige Neckarbett, das mindestens viermal so breit ist. Mit 4 % hat das

[1] Mehrere dieser Tälchen laufen in der Hauptzerklüftungsrichtung (N 66° O) mit Abweichungen von + 9 bis — 16°. Die nachgewiesene sattelförmige Krümmung der geologischen Fläche konnte wohl nur zustandekommen, als die Schichten unter dem Druck der darüber liegenden noch biegsam waren. Erst nachdem diese großenteils abgetragen waren, konnte die Zertrümmerung durch Erdbebenstöße erfolgen. Durch die verschiedene Lage der Erdbebenherde erklärt sich der scheinbar regellose Wechsel in der Zerkflüftungsrichtung. Aus dem Vorhandensein einer tektonischen Hauptlinie kann aber geschlossen werden, daß die meisten und stärksten Stöße aus den Alpen gekommen sind.

Tälchen ein etwa zehnmal so großes Gefäll als der benachbarte Neckar. Wir müssen uns also nach einer anderen Erklärung umsehen. Und da denken wir daran, daß der Neckar in der Zwischenzeit III/IV erst allmählich sein altes Bett wieder gefunden hat. Er kann also einst mit dem Simonsbach 20 m über der Sohle des Tälchens dem Kuhlager zugeflossen sein, dort die vielen Gerölle absetzend. Als er in sein altes Tal zurückgekehrt war, trennte er sich vom Simonsbach, der jetzt den schmalen und 20 m tiefen Einschnitt bildete, um sich weiter unten wieder mit dem Neckar und vorher mit dem den Nordhang des Kältenbergs bespülenden Bach zu vereinigen. Wie die Trennung erfolgte, kann man sich so vorstellen, daß der Simonsbach bei Hochwasser gestaut und gezwungen wurde, das frühere gemeinschaftliche Bett weiterhin zu benützen; Geröll und Schlamm verhinderten dann seinen geraden Lauf in den Neckar. So erklärt sich das Umbiegen im rechten Winkel. Sehr lang hat der Simonsbach diesen sonderbaren Lauf verfolgt und mit dem Neckar sein Bett vertieft. Wer auf dem ersten Felsen im Winkel zwischen Schießtäle und Neckar steht, dort wo eine Kiefer ihre Äste über den 60 m tiefen Abgrund hinausstreckt, der erkennt, daß schon ein schwacher Anriß an der fast senkrechten Steilwand genügte, um den Simonsbach im Scheitel jenes rechten Winkels anzuzapfen und ihn in hohen Wasserfällen dem Neckar zuzuführen. Möglich, daß unterirdische Wasseradern die Anzapfung vorbereiteten, Adern, die der Zerklüftung folgten. Jetzt läuft der Bach in der durch Stufen unterbrochenen Mündungsschlucht.

Der mehrere Kilometer breite Talboden von D III verengt sich bei der von QUENSTEDT so genannten Querbarre D II beim Hohenstein, wo der Neckar eine Talenge zu überwinden hatte. Da wo die Römerstraße die 20 m über D III sich erhebende Barre durchschneidet, finden wir Gerölle von weißem Jura, Lias, Belemniten, Quarzite, selten Buntsandsteine und Bohnerz. An manchen Stellen Nagelfluhe, in der die nämlichen Gesteine durch Kalk zusammengebacken sind. Die genannten Geröllvorkommen liegen in einer deutlich ausgeprägten Stufe, die sich auf der dem Programm des Gymnasiums Rottweil 1897 beigegebenen Karte durch blaue Punkte heraushebt, die Jura bedeuten. Verfolgen wir diese Stufe D II nach oben, so finden wir die Gerölle auf der linken Seite des Neckars, auf den Äckern 100 m über dem Neckar, wo BRÄUHÄUSER die von ihm beschriebenen Bohnerze gefunden hat. Am Feldweg von Zimmern nach der Dreifaltigkeitskapelle liegen in Lehm eingebettet gerundete Stücke von Stubensandstein und Dolomite aus dem oberen Muschelkalk bis zu 20 cm Durchmesser. „Körner von

Roteisenstein neben Brauneisenstein“ beweisen, daß diese nur erbsengroßen Bohnerze ursprünglich rot gewesen sind, und weisen auf ein sehr warmes Klima im D II/III hin. Daß der Hochturm von Rottweil auf der Stufe II liegt, ist schon gesagt worden; im Straßengraben westlich vom Hochturm liegt Nagelfluhe aus zusammengebackenen Weißjurageröllen, die an einer Stelle ein Stück Oolith aus dem braunen Jura einschließt. Rechts vom Weg nach Bettlinsbad am Rand des ersten Waldes (Hospachwald) wieder ein Stück Nagelfluhe mit Buntsandstein. Über der Eschach drüben, auf der Höhe des Fußwegs vom Eckhof nach Deißlingen finden wir auf der angegebenen Karte das Vorkommen von Nagelfluhe bezeichnende N, hier 70 m über der Talsohle, bei Villingendorf 100. Die Nagelfluhen, die früher beim Ausgang aus dem Wald zu beobachten waren, finden sich jetzt noch in der den Fußweg begleitenden Schlucht, wo sie von oben herabgefallen sind. Die Bildung der Nagelfluhen ist vielleicht so zu verstehen: Auf die Zeit D II, in der die damals hier oben fließende Eschach die Schwarzwaldgerölle vermischt mit wenig Muschelkalk, abgesetzt hat, folgte eine Trockenperiode. Der Staub hat sich als Löß über die Kiese ausgebreitet. Bei seiner Verwitterung trug das Wasser den Kalk des Lößes in die Tiefe und dieser füllte die Hohlräume zwischen den Geröllen aus; solche findet man jetzt in ungeheurer Menge in den an den Wald grenzenden Feldern. Unter dem Ackerboden könnten Nagelfluhen verborgen liegen, so daß die Gerölle durch Verwitterung frei geworden wären. Die harten Kieselsteine werden aus den Feldern herausgelesen und der Weg ist mit ihnen beschottert.

Von dieser Höhe 650 m aus können wir unsere ausgezeichnete Stufe D II über die Höhen 655 und 665 m nordwestlich bzw. westlich von Deißlingen verfolgen und dann über den Neckar hinüber zum Schopfelenbühl 706 m. Sie weist bis dahin ein durchschnittliches Gefäll von 1,2 % auf. Aber jetzt sind die Schwarzwaldgerölle recht selten, weiße nußgroße Quarze, die schon von QUENSTEDT erwähnt werden, unter vorwiegend eckigen Schottern von Lias α. Was von QUENSTEDT als brauner Jura bezeichnet worden, ist teilweise wieder Bohnerz. Auch mehr Dauchingen zu über dem Schopfelental drüben liegen diese Schotter in nämlicher Höhe, jetzt aber mit mehr Schwarzwaldgeröllen vermischt. Die ganze Bildung zeigt auch hier eine bemerkenswerte Breite. Die Liaskalksteine sind von der Albvorebene heruntergekommen.

Wenn wir nun aber unsere Zone nach aufwärts verfolgen wollen, so stehen wir vor scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten. Das

ganze breite Tal des oberen Neckars und, über die flache Wasserscheide hinaus, der Musel ist mit zerstreuten Schwarwzaldgeröllen übersät. M. SCHMIDT glaubt, daß sie „in der Hauptsache in historischer Zeit mit dem Dung und Bauschutt als ‚Kulturschotter' an ihre jetzige Stelle gelangt" seien. Eher aber ist anzunehmen, daß unsere Voreltern diese handlichen harten Steine als Wurfgeschosse benutzt haben. Die Schwarzwaldgerölle sind manchmal in Nestern angehäuft. Kommen sie unter dem Lehm hervor, so hat man es zweifellos mit Terrassenschottern zu tun, wenn der Lehm an seiner ursprünglichen Lagerstätte liegt, also nicht verschwemmt ist. Manchmal glaubt man, eine offen daliegende Terrasse festgestellt zu haben, und wenn dann der Pflug darüber hingegangen ist, findet man nur noch vereinzelte Gerölle. Langjährige eingehende Beobachtungen könnten wohl noch die Aufklärung bringen, so aber sind wir mehr oder weniger auf Vermutungen angewiesen.

Der Feldweg von Schwenningen westnordwestlich gegen Nordstetten führt nach einer Anhöhe, die unter teilweiser Lehmbedeckung aus dem Dolomit des oberen Muschelkalks besteht. Die in weit überragender Zahl aus diesem Dolomit bestehenden Gerölle scheinen auf den ersten Blick rein örtlicher Bildung zu sein. Aber besonders an jenen Stellen (740 m), wo die Schotter sich dermaßen häufen, daß sie den Lehmboden fast ganz bedecken, stellen sich neben Stubensandstein, Kalksteinen aus dem Muschelkalk und Lias, die Schwarzwaldgerölle ein. Weiße Quarzgerölle stammen, wie ein von A. SAUER bestimmtes Geröll von Grauwackenschiefer, aus den Konglomeraten des Buntsandsteins; Stücke aus dem oberen und mittleren Buntsandstein sind kantengerundet bis vollständig rund; Granit, Granitporphyr, glimmerreiche Renchgneise (SAUER); ein Stück Porphyrtuff wahrscheinlich vom Kesselberg; besonders bemerkenswert ist ein Glimmerporphyr, wie solcher bei Furtwangen und Vöhrenbach schon von VOGELGESANG beobachtet worden ist. Die einem Stück Gneis anhaftende Nagelfluhe verlockt dazu, diese Fundstelle mit dem Schopfelenbühl zu verbinden, trotz dem geringeren Gefäll (0,75 %), der Fluß hatte eben Gesteine von verschiedener Widerstandsfähigkeit zu überwinden, trotz aber auch den hier ziemlich reichlich vorhandenen Schwarzwaldgeröllen! Wir können uns nämlich vorstellen, daß die Schotter des Lias α vom Schopfelenbühl erst nach der Ausbildung des Talgrundes in diesen von der Albvorebene herabgeschwemmt worden sind.

Wie aber setzt sich nun dieses Tal weiter nach oben fort? Am Weg von Schwenningen über das Hölzle nach Villingen liegen vereinzelte Schwarzwaldgerölle, die aber, wie wir wissen, nichts beweisen.

Jetzt denken wir daran, daß PENCK gezeigt hat, wie in der Tertiärzeit, als der Albrand weiter gegen Westen vorgeschoben, die Brigach mit der Elta verbunden war. Beim Zurückweichen des Albrandes wurde die Brigach an den Kalksteinen des Lias *α* bei Herausarbeitung des Randes der Albvorebene abgelenkt und zwar nach Norden? Dies könnte bei Dürrheim gewesen sein (GÖHRINGER). Dort benützen Straße und Bahn einen tiefen Einschnitt in dem Höhenzug, der zwischen dem Neckar-Museltal einerseits und der Brigach andererseits sich von Norden nach Süden hinzieht. Nach M. SCMIDT, der annimmt, daß damals das Steinsalz und der Gips des mittleren Muschelkalks noch nicht ausgelaugt waren, sind diese Höhen sowohl als der genannte Einschnitt im Diluvium II vielleicht um 60 m höher gewesen als jetzt, so daß die Gefällverhältnisse keine Schwierigkeit bereiten. Die Wasserscheide müßte also im D II südlich von Dürrheim in einer Höhe von mindestens 60 m über dem heutigen Talgrund angenommen werden. Wenn nun auch in D III die Ausräumungstätigkeit des Wassers eine gewaltige war, so ist doch schwer zu begreifen, wie die flache Wasserscheide in einem mehrere Kilometer breiten Tal sich ohne ein das Tal durchziehendes Gewässer bilden konnte. Zur Erklärung des breiten Talbodens stehen keine Verwerfungen zur Verfügung, mit denen eine Senkung des Gebiets im Zusammenhang stehen könnte. Und wenn G. SCHLENKER zur Begründung der Mächtigkeit des Mooses eine Senkung annimmt, so erstreckt sich diese nicht über das vertorfte Gebiet hinaus. Es wäre wünschenswert, zu wissen, ob unter dem Torf Schwarzwaldgerölle vorkommen. In der Zwischenzeit III/IV mußte das Tal schon ungefähr in der heutigen Form fertig sein, denn wir finden in Dürrheim (und bei Schwenningen) den in jener Zeit abgelagerten Lößlehm. Unter dem Lehm sind in Dürrheim grobe Schwarzwaldschotter hervorgekommen. Sie liegen auch in Menge an den Talwänden. Kein Wunder also, wenn daran gedacht worden ist, daß die Donau das Neckarmuseltal geschaffen haben könnte.

Im Prim-Faulenbachtal liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch hier eine flache Wasserscheide in einem unverhältnismäßig breiten Tal. Dieses ist von PENCK und GUGENHAN als der Unterlauf eines großen von Schwarzwald herkommenden Flusses erkannt worden. An seinem Nebenfluß, der Eschach, konnten alte Schotter in 720 m Höhe festgestellt werden; vereinzelte Gerölle in 740 m zählen nicht. Diese als tertiär angesprochenen Schotter könnten nur mit den bei Tuttlingen über 800 m hinaufreichenden verbunden werden, wenn eine spätere Hebung des Donaugebiets angenommen wird. Gegen eine Verbindung

mit den Schwarzwaldgeröllen vom Hohenberg (696 m) spricht der verschiedene Erhaltungszustand und ein zu kleines Gefäll. QUENSTEDT schreibt im Jahre 1877: „Der Hohenberg westlich Denkingen liegt etwa 90 m über dem Spiegel der Prim. Hier finden sich auf den Äckern eine Menge Jurageschiebe, unter denen viel blaue Muschelkalke mit spätigen Stielen von *Encrinites liliiformis*, oolithische Feuersteine des Salzgebirges, und deutliche Buntsandsteine liegen.“ Die großen Quarzgerölle, die die Eschach in Rottweils Umgebung verstreut hat, fehlen hier. Dies könnte damit zusammenhängen, daß die Eschach damals (im D II?) noch nicht den mittleren Buntsandstein bloßgelegt hatte. Aber ebensowenig ein Fluß, dessen Ursprung viel weiter nördlich angenommen wird. Ein solcher könnte wohl als Überbleibsel alter Geröllanhäufungen ein Stück Stubensandstein gebracht haben, sicher aber nicht einen Granitporphyr mit rundum ausgebildeten Quarzdihexaedern.

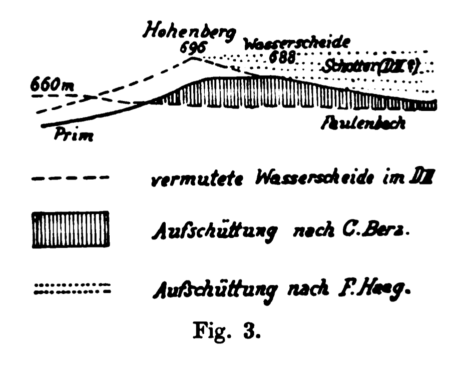


Fig. 3.

Diese Funde erhärten die von KOKEN vertretene Anschauung, daß die Hohenberger Gerölle von Süden, von der Donau her, an ihre jetzige Stelle gekommen sind. Dazu kommt noch, daß in Tuttlingens Umgebung Schwarzwaldgerölle mit vom Wartenberg stammenden Basaltblöcken bis zur Höhe 700 m auch in den Seitentälern liegen. An der Straße nach Wurmlingen nur aus Jura bestehende Stauschotter, aber näher beim Ort, schon im Faulenbachtal Schwarzwaldgerölle, die nicht wie vereinzelte Quarzitgerölle aus 800 m Höhe herabgerutscht sein können. Weiter an verschiedenen Stellen im Faulenbachtal Breccien in 700 m aus Juraschutt, die wohl ähnlich wie die Nagelfluhen in D II unter einer Lößlehmdecke entstanden sein könnten. Endlich hat O. FRAAS in einem Eisenbahneinschnitt eine moränenähnliche Bildung gefunden, deren Zusammensetzung nicht festgestellt worden ist. Gründe genug, um eine Aufschüttung anzunehmen, die bis zur Wasserscheide reichte, die damals in 700 m unweit vom Hohenberg gelegen war. Die

damalige Prim konnte dann Schwarzwaldgerölle weiter nördlich in 660 m Höhe abgelagert haben, bei denen nur zu bedenken bleibt, daß sie keinen Jura enthalten. Dies gilt wenigstens rechts von der Prim. Bei den von C. BERZ auf der anderen Seite beobachteten soll ein gegen Süden gerichtetes Gefäll von 660 auf 650 m erkennbar sein. Berechtigte Zweifel gründen sich auf die Tatsache, daß die Diluvialterrassen bei Rottweil bedeutende Tiefe und Breite aufweisen und daß dort ebenfalls ein gegen Süden gerichtetes Gefäll der Stufe D III konstruiert werden könnte, wenn man nur den Höhenunterschied zwischen Realschule und Dampfziegelei in Betracht zieht. Um von den Schottern bei Aldingen (650) bis zur Donau bei Tuttlingen ein Gefäll zu bekommen, muß C. BERZ annehmen, daß die Donau ihr Tal zu damaliger Zeit schon bis auf den heutigen Stand (642 m) vertieft gehabt habe. Für die Juraschotter, die das breite und flache Gebiet der Wasserscheide von Rietheim bis Balgheim (3 km) erfüllen, muß er eine Mächtigkeit bis zu 40 m fordern. Wir stehen also auch in diesem Tal vor einem ungelösten Rätsel.

Wie jeder Naturforscher hat der Geologe das Bedürfnis und das Recht, seine Einzelbeobachtungen zu einem Gesamtbild zu vereinigen, an dem er festhält, bis eine nicht in sein Bild hineinpassende Beobachtung gemacht wird. Es sei daher gestattet, auch für das Neckarmuseltal Vermutungen über den geschichtlichen Verlauf seiner Bildung aufzustellen.

Das Tal der „stillen Musel“ von Dürrheim bis Donaueschingen stellt den Unterlauf eines zwischen Brigach und Eschach verlaufenden Baches dar, der schon in der Tertiärzeit vom Schwarzwald heruntergekommen ist. Ähnlich wie der Faulenbach läuft sie jetzt in einem für ihre Verhältnisse viel zu breiten Tal. In die Urmusel mündete von rechts die Brigach, von links die obere Musel, der „Hinterwiesenbach“, von dem später noch die Rede sein wird, ferner die jetzt trocken liegenden Täler beim Schützenhaus und das Schopfelental, alle, wie es ja sein muß, im spitzen Winkel nach unten. Eine bis 740 m hinaufreichende Schotterstauung brachte die Schwarzwaldgerölle nordwestlich Schwenningen; im D II wurde der Schopfelenbach vom Neckar angegriffen, worauf sich die Gegend der ehemaligen Wasserscheide zwischen beiden Bächen rasch vertiefte und erweiterte. Die Urmusel kann sich in ihrem Lauf oberhalb Schwenningen noch einige Zeit erhalten und die Gerölle von Muschelkalk und Buntsandstein in Dauchingen (730 m) abgesetzt haben. Am Ende von D II war das am Schopfelenbühl und nördlich davon über 1 km breite Tal geschaffen, in das noch von der Albvor-

ebene herab Liasschotter gebracht worden sind. Der kräftige Fluß nahm die von links kommende Eschach auf und mündete oberhalb

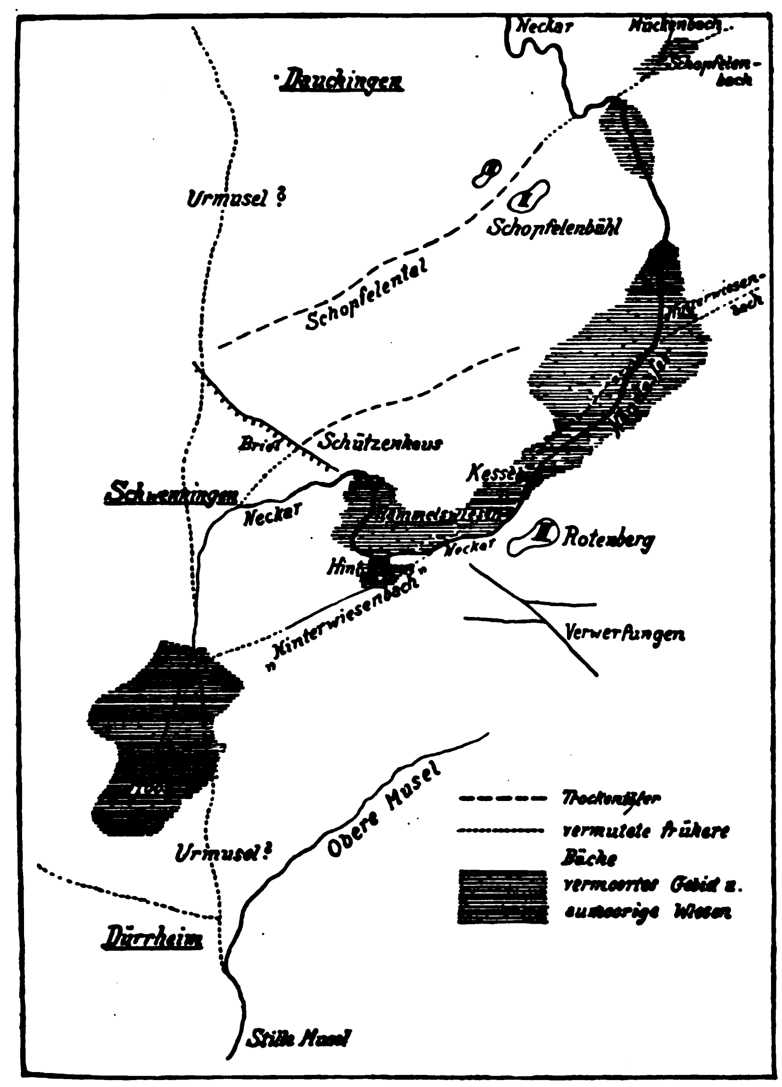


Fig. 4.

Rottweil in den aus dem Primtal kommenden, der die ungeheure Menge von Weißjurageröllen brachte.

In der Zwischenzeit II/III grub sich der obere Neckar, das jetzige Schopfelental, in den breiten Talboden von D II ein und trennte die

beiden Reste dieses Bodens, den Schopfelenbühl von den Schottern nördlich davon. Weiter bei Dauchingen schnitt er in den oberen Muschelkalk ein. In D III dehnte sich der Talboden bis nahe an den Fuß des heutigen Keuperrandes. Dafür zeugt der schon von QUENSTEDT erwähnte Rotenberg (689 m), $2^1/_2$ km südlich von Schopfelenbühl, der mit Schottern von Lias α und Stubensandstein bedeckt ist. Hierher gehört auch die von SAUER kartierte Terrasse (715 m), bestehend aus eckigen kantenbestoßenen Stücken von Lias α und weißem Keupersandstein bis zu 20 cm Durchwesser. Sie sind weiter unten am Weiher ein wenig mehr gerundet und dort wurde auch ein allseitig gerundeter Buntsandstein gefunden. Die in Dürrheim selbst unter Lehm liegenden Buntsandsteinblöcke (700 m) scheinen darauf hinzuweisen, daß eine gewaltige Strömung im D III das breite Tal geschaffen, in dem sich in der folgenden Zwischenzeit der Löß ausgebreitet hat.

In dieser Zeit III/IV fand der Neckar sein altes tief in den Muschelkalk eingeschnittenes Tal sowohl bei Dauchingen als bei Rottweil wieder, nicht dagegen bei Schwenningen. Am Ostrand der Stadt liegt ein Senkungsgebiet, das auf seiner Nordseite von der in der geologischen Karte eingezeichneten Verwerfung begrenzt wird. Der „Briël" bedeutet soviel als eine sumpfige Gegend. Dort konnte beim Graben eines Brunnens die untere Grenze der Lettenkohle in 688 m Höhe bestimmt werden, während sie an einer Stelle nördlich der Spalte in 715 m liegt. Der Brühl hat sich also um mindestens 20 m gesenkt. Von ihm kommt man ebenen Fußes in das beim Schützenhaus beginnende Trockental, das wohl schon in der Zwischenzeit III/IV vom Neckar durchflossen war. In dieser Zeit dürfte die Bildung des Brühls begonnen haben. Lange Zeit war er von stehendem Wasser bedeckt, denn in der Schützengasse, die in der Senkung liegt, fanden sich beim Graben der Wasserleitung Lagen von dolomitischem Sand mit einer Unmenge von Wasserschnecken (*Limnaea*). Dazwischen eine Lage von „angekohlten" Nadelhölzern, die der Verfasser allerdings nicht selbst gefunden hat, wie die Flügeldecke von einem Goldlaufkäfer. Weist dies auf eine Unterbrechung des Sinkens hin, wobei der Neckar ohne eine Verbreiterung seines Bettes den alten Lauf durch das jetzt trocken liegende Tal beim Schützenhaus fortsetzte? Oder haben wir mit jener nacheiszeitlichen warmen Periode zu rechnen, die mehrere Jahrtausende vor Beginn unserer Zeitrechnung in Europa herrschte? Wir wissen nur so viel, daß unsere Vorfahren, die Alemannen, noch einen Weiher am Fuß des „Weiherreins" angetroffen haben, als sie im Jahre 260 n. Chr. die Gegend den weichenden Römern abgewannen. Jetzt fließt der Neckar am Fuß jenes aus den Gipsmergeln

des Keupers bestehenden Rains über den Grenzdolomit der Lettenkohle aus diesem oberen Senkungsgebiet in ein weit ausgedehntes unteres in den „Rammelswiesen", in den „hinteren Wiesen", im „Kessel" und Nägelessee". Wann und wie er diesen Weg gefunden hat, wissen wir nicht; aber sicher ist M. SCHMID im Recht, wenn er darauf hinweist, daß es tektonische Ursachen gewesen sind, die den Neckar gezwungen haben, diesen eigenartigen Lauf zu nehmen.

Es ist schon bemerkt worden, daß der „Hinterwiesenbach" wie die obere Musel ein linker Nebenfluß der „Urmusel" gewesen, der von der Albvorebene herabgekommen ist. Dabei hat er den Keupervorberg „Reute" als Rest eines größeren Höhenzugs von den dahinter liegenden Bergen abgetrennt. Beim Zurückweichen der Keuperstufe war der Mittellauf des Hinterwiesenbachs schon im D III zerstört, denn der Rotenberg mit in dieser Zeit abgelagerten Schottern liegt südlich davon. Im Taleinschnitt des Unterlaufs bildete sich ein Gegenfluß, der sich rasch in die leicht angreifbaren Schichten des mittleren Keupers eintiefen konnte, da er in das große Senkungsgebiet einmündete. Das schluchtartige Tal hat sich bis nahe an den flachen Talboden der Wasserscheide herangearbeitet; aber eine niedere Geländewelle zwischen beiden ist noch nicht durchschnitten, so daß die Schlucht wohl nie das Übereich des Torfsumpfes aufgenommen hat, wie das von früheren Beobachtern angenommen worden ist.

Zu beantworten bleibt noch die wiederholt aufgeworfene Frage, warum der Neckar bei Dauchingen nicht den einfachen Weg nach Deißlingen am Fuß der Keuperstufe eingeschlagen, sondern seinen den oberen Muschelkalk durchschneidenden Umweg gewählt hat? Gewiß hat er eine Zeitlang im Diluvium IV den Lauf über die sumpfigen Wiesen am oberen Mückenbach genommen. Nur einige wenige Meter hohe, von der Bahn durchschnittene, Bodenwelle liegt jetzt dazwischen. Damals war sein gewundenes Muschelkalktal wieder wie im D III durch Kies und Schlamm angefüllt. In der Nacheiszeit ist es ausgeräumt worden und der Neckar hat sein altes Bett wieder gefunden.

Literatur.

Alberti, F. v.: Übersicht der mineralogischen Verhältnisse des Gebiets der vormaligen freien Reichsstadt Rottweil. Anhang zur Geschichte Rottweils von Ruckgaber. 1838.

Quenstedt, F. A.: Begleitworte zur geogn. Spezialkarte von Württemberg. Atlasblatt Balingen und Ebingen 1877; Schwenningen, Tuttlingen, Friedingen 1881.

Fraas, O.: Die geognostische Profilierung der württembergischen Eisenbahnlinien. 2. Lieferung. 1884.

Haag, F.: Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm des K. Gymnasiums Rottweil. 1897.

Penk, A.: Talgeschichte der oberen Donau. Schriften des Ver. f. Gesch. des Bodensees. 1899.

Koken, E.: Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. Löß und Lehm in Schwaben. N. Jahrb. f. Min. 1900.

Gugenhan: Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der schwäbischen Alb. Jahresh. d. Ver. f. Naturk. in Württemberg. 1900.

Sauer, A.: Erläuterungen zum badischen Blatt Dürrheim. 1901.

Haag, F.: Bemerkungen zum Diluvium im obersten Neckargebiet. Centralbl. f. Min. 1902.

— Bemerkungen zum Diluvium in Rottweils Umgebung. Jahresh. d. Ver. f. Naturk. in Württemberg. 1902.

— Zur Talgeschichte der oberen Donau. Centralbl. f. Min. 1903.

Dietrich, W.: Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. XIX. 1904.

Haag, F.: Diluviale Terrassen im Neckar-Museltal. Centralbl. f. Min. 1907.

Schlenker, G.: Das Schwenninger Zwischenmoor. Mitt. der württ. geol. Landesanstalt. 1908.

Göbringer, A.: Talgeschichte der oberen Donau und des oberen Neckars. Mitt. der bad. geol. Landesanstalt. 1909.

Haag, F.: Bemerkungen zur Geologie von Schwenningens Umgebung. Centralbl. f. Min. 1911.

Schmidt, M.: Erläuterungen zur geol. Spezialkarte des Kgr. Württemberg. Blatt Rottweil 1912. Blatt Schwenningen 1914.

Bräuhäuser, M.: Die Bohnerzbildung im Muschelkalkgebiet am oberen Neckar. Jahresh. d. Ver. f. Naturk. in Württemberg. 1916.

Wagner, G.: Berg und Tal im Triasland von Franken und Schwaben. Öhringen 1922.

Berz, C.: Über die Entwicklung der europäischen Wasserscheide zwischen Donau und Neckar im Gebiet des heutigen oberen Neckars. Jahresh. d. Oberrh. Geol. Ver. 1924.

Beiträge zur Kenntnis der Tektonik des Heilbronner Talkessels.

Von **Wilhelm Pfeiffer**, Stuttgart.

Die westlichen Ausläufer der Löwensteiner Berge umziehen die Stadt Heilbronn im Osten in einem weiten Bogen und bilden so den Heilbronner Talkessel, der in der Hauptsache von dem Pfühlbach entwässert wird. Die Talhänge bildet der Gipskeuper, die Höhen selbst der Schilfsandstein. Nur am Schweinsberg sind noch bunte Mergel und Kieselsandstein aufgesetzt.

Über die tektonischen Verhältnisse des Talkessels ist bis jetzt recht wenig Sicheres bekannt. Die Ursache hierfür liegt in den örtlichen Verhältnissen. Es fehlen durchgehende, brauchbare geologische Horizonte, die zur Zeit ihrer Ablagerung ungefähr wagrecht lagen und an Hand derer eine nachträgliche Schollenverlagerung einwandfrei ermittelt werden kann. KOKEN[1] benützte bei der Kartierung der Umgebung von Kochendorf zur Feststellung der Tektonik häufig die Grenze Muschelkalk—Lettenkohle. Dieser zu derartigen Zwecken ausgezeichnete Horizont kommt für die vorliegende Arbeit nicht in Betracht, ebensowenig die Grenze Lettenkohle—Gipskeuper, da beide im Heilbronner Talkessel selbst unter Tag liegen. Die in Nord-Württemberg durchgehenden Horizonte des Gipskeupers, Hauptbleiglanzbank, Engelhofer Platte, Malachitbank, sind überall in der Gegend vorhanden, aber nicht immer aufgeschlossen[2]. Am häufigsten trifft man auf die

---

[1] Koken, Geologische Spezialkarte der Umgegend von Kochendorf. Stuttgart 1900.

[2] Stettner zeigte auf einer Versammlung des Unterländer Zweigvereins Stücke der Hauptbleiglanzbank von Waldenburg vor, die dort „nach Pfeiffer angeblich fehlt" (diese Jahreshefte 1924. S. 87). Demgegenüber stelle ich fest, daß ich sie dort (Sommer 1911) lediglich mangelnder Aufschlüsse halber nicht fand. Nirgends aber habe ich gesagt, daß sie fehle, im Gegenteil: „Ich möchte jedoch betonen, daß bis jetzt nicht mit Sicherheit festgestellt wurde, daß sie gänzlich fehlt. Dies ist auch ganz unwahrscheinlich insofern, als sie auf Blatt Hall überall wieder nachgewiesen werden kann usw." (Pfeiffer, Über den Gipskeuper im nordöstlichen Württemberg. Stuttgart 1915. S. 27.)



Hauptbleiglanzbank, die meist in etwa 200 m Meereshöhe liegt, am Stiftsberg 200 m, Gewand Knollen 200 m, Gewand Stiefel 190 m, Galgensteige 200 m, Katzensteige 190 m, Trappensee 190 m usw. Leider fehlen an dem Westhang des Schweinsbergs Aufschlüsse in diesem Horizont, da der Fuß der Hänge meist von mächtigem Löß bedeckt ist. Innerhalb des Gipskeupers haben wir also, wie schon gesagt, keine Horizonte, die oft genug aufgeschlossen wären, um in tektonischer Hinsicht zu genügen.

Die Grenze Gipskeuper—Schilfsandstein ist in der Regel leicht zu fassen, aber sie ist für den angegebenen Zweck gänzlich unbrauchbar. Bekannt ist, daß der Schilfsandstein in sogenannter Flutfazies und in sogenannter Normalfazies auftritt. Im ersten Fall ist er aus Sandsteinbänken aufgebaut, die, bis 40 m Mächtigkeit erreichen, im andern Fall besteht er oft nur aus 1—1½ m sandigen Schiefern, ja, er kann sogar ganz fehlen (Alter Berg und Gänsberg bei Oberurbach OA. Schorndorf). Das Anschwellen der Flutfazies des Schilfsandsteins geschieht immer auf Kosten der Unterlage, d. h. der Estherienschichten des Gipskeupers, in welche er eingeschnitten ist. Selbstredend geschah dieses Einschneiden nicht immer gleichmäßig, sondern einmal mehr, einmal weniger, so daß die Grenze Gipskeuper—Schilfsandstein zu keiner Zeit, auch nur auf kurze Entfernung hin, eine wagrechte Ebene gebildet hat, sondern flachwellig sich hob und senkte, und zwar innerhalb eines Spielraums von 40 m Höhe, da der Schilfsandstein in Nord-Württemberg 0 bis 40 m mächtig ist. Der Übergang von Flutfazies in Normalfazies geht mitunter sehr schnell vor sich. Da der Schilfsandstein in der Heilbronner Gegend überall in Flutfazies entwickelt ist, sei hierfür ein Beispiel aus der Umgebung von Stuttgart angeführt. Am Abelsberg bei Gaisburg besteht der Schilfsandstein aus 2 m sandigen und bröckeligen Mergelschiefern und dünnen Sandsteinbänkchen, d. h. er ist in Normalfazies entwickelt. Im Sonnenberg und Kühnle dagegen befanden sich früher Steinbrüche, wo der Schilfsandstein als Werkstein gebrochen wurde, d. h. er ist dort in Flutfazies vorhanden. Beide Orte liegen ungefähr 2½ km auseinander. Daraus ist abzuleiten, daß die Grenze Gipskeuper—Schilfsandstein, die auf kurze Entfernung hin bis zu 40 m in der Höhenlage wechseln kann, zu tektonischen Beobachtungen nicht verwendet werden darf, wie dies in der Heilbronner Gegend schon geschah[1].

[1] E. Fraas, Begleitworte zum Atlasblatt Besigheim. 1903. S. 5 und Stettner, Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks und Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf. Diese Jahreshefte 1905. S. 223.

Dazu kommt noch ein weiterer Umstand, der hier Vorsicht gebietet. Die den Schilfsandstein unterlagernden Mergel der Estherienschichten sind viel weicher als dieser. Sie werden daher schneller abgetragen und es entstehen unterhalb der Schichtgrenze oft große Hohlkehlen, über die einzelne Schilfsandsteinplatten hinausragen. Ja, es kommt sogar so weit, daß ganze Schollen am Rand abgleiten und tiefer zu liegen kommen. Dabei bleibt der ursprüngliche Schichtverband gewahrt und so täuschen diese Schollen leicht anstehendes Gebirge vor. Ein solcher Fall ist schön zu beobachten unterhalb des Aussichtshäuschens westlich der Ludwigsschanze I am Schweinsberg. Nicht selten beobachtet man auch bei einzelstehenden Keuperkuppen, die eine Schilfsandsteindecke tragen, daß die weichen Mergel des Gipskeupers oft stark in der Mächtigkeit geschwunden sind, während der daraufliegende härtere Schilfsandstein, wenn auch nur in Blöcken und Bruchstücken erhalten blieb. Beispiele dafür sind der Asperg, der Lemberg bei Affalterbach, die Weibertreu und vor allem der Stiftsberg nördlich Heilbronn. Dort liegt in dem großen Gipsbruch am Westabhang die Hauptbleiglanzbank in genau 200 m Meereshöhe, ebenso am nahen Wartberg, dort eher noch etwas tiefer. In Höhe von 232 m setzt am Stiftsberg der Schilfsandstein ein, am Wartberg dagegen erst bei fast 300 m Meereshöhe. Am Stiftsberg sind die Schichten zwischen Hauptbleiglanzbank und Schilfsandstein fast lückenlos aufgeschlossen; sie zeigen keinerlei tektonische Störung. Sie sind durch Denudation in ihrer Mächtigkeit stark vermindert worden und die Schilfsandsteindecke ist nachgesackt. Also hat man hier eine tiefere Lage der Grenze Gipskeuper—Schilfsandstein als normalerweise, o h n e tektonische Störung. Auch der Sandberg im Südosten der Stadt trägt auf seiner Kuppe in 249 m Meereshöhe noch Schilfsandstein, der in Form zahlreicher Lesesteine im Boden sicher festzustellen ist. Im nahen Gewand Burgmal steht er erst in Höhe von 270 m an. Hier kann es sich um ähnliche Verhältnisse handeln wie am Stiftsberg. KOKEN[1] führt ein ähnliches Beispiel vom Scheuerberg östlich Neckarsulm an. Dort liegen am Westabhang in Höhe 253,8 m Schilfsandsteinbrocken im Lehm. Sonst steht der Schilfsandstein am Scheuerberg erst in Höhe von 308,7 m an. Inwieweit hier ähnliche Verhältnisse wie am Stiftsberg vorliegen, kann ich nicht entscheiden. Möglich ist aber auch, daß es sich um abwärts wandernden Gehängeschutt handelt. Häufig trifft man Brocken von Schilfsandstein weit unterhalb seiner Untergrenze, besonders oft im Waldboden am Nordhang der Berge.

[1] a. a. O. S. 13 und Karte.

Aus alledem geht hervor, daß mit der Grenze Gipskeuper—Schilfsandstein in tektonischer Beziehung nicht zu arbeiten ist, einmal weil sie schon ursprünglich nicht höhenbeständig war, zum andern, weil sie oft nachträglich verlagert wird. Ganz anders verhält sich in dieser Hinsicht die Obergrenze des Schilfsandsteins (einschließlich der dunkeln Mergel). Diese ist ursprünglich wagrecht und neigt auch nicht zu sekundärer Veränderung und ist im allgemeinen auch leicht feststellbar. Zur Ermittlung tektonischer Verhältnisse leistet sie in Nord-Württemberg daher gute Dienste. Sie kommt aber im Heilbronner Talkessel nicht in Betracht, da der Schilfsandstein nur am Schweinsberg in seiner ganzen Entwicklung vorhanden ist. Die übrigen Höhen sind bis zum Schilfsandstein herunter abgetragen; so läßt sich hier dessen ursprüngliche Obergrenze nicht mehr ermitteln.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß tektonische Beobachtungen im vorliegenden Gebiet ungemein erschwert sind. Um so mehr muß auf jeden, auch den kleinsten Aufschluß geachtet werden, der Einblick in den Schichtenbau gewährt. Solche Aufschlüsse sind die Mergelgruben der Weingärtner. Da diese Gruben erfahrungsgemäß meist schnell verrutschen und verwachsen, oft auch zugeworfen werden, so sollen im folgenden einige davon festgehalten sein. Die Liste der beschriebenen Aufschlüsse macht durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Gelingt es aber mit der Zeit, eine Anzahl weiterer Aufschlüsse festzustellen, so kann allmählich das tektonische Bild des Heilbronner Talkessels ein vollständiges werden.

1. Südlich Heilbronn liegt der Staufenberg; unmittelbar östlich davon der Waldteil Winterhaldenhau, in dem sich ein Schilfsandsteinbruch befindet. Dort, wo der aus diesem Steinbruch in nordwestlicher Richtung hinausführende Waldweg den am Westrand des Winterhaldenhaus entlang führenden Weg trifft, liegen einige Mergelgruben in den bunten Estherienschichten. Im obersten Aufschluß nördlich des ost-westlich verlaufenden Weinbergwegs sehen wir zwischen roten Mergeln zwei Steinmergel mit etwa einem halben Meter Abstand. Der obere davon bietet nichts Besonderes; der untere aber ist einer der in Nord-Württemberg durchlaufenden Horizonte des Gipskeupers, die Malachitbank, an dieser Stelle sogar besonders reich an Erzen. Sie liegt in etwa 265 m Meereshöhe, d. h. ungefähr normal. *Die Schichten fallen schwach nach Nordosten ein.* Auf der Südseite des Weges sind dieselben Schichten erschlossen; *sie fallen mit etwa 25 Grad nach Nordwesten ein, so daß sie*

also zusammen mit den Schichten auf der Nordseite des Weges ein richtiges Gewölbe bilden, dessen westlicher Flügel etwas höher liegt als der östliche. Die Firstlinie verläuft ungefähr südnördlich. Weiterhin liegt auf der Südseite des Weges unmittelbar westlich des eben genannten Aufschlusses ein weiterer, der dieselben Schichten noch einmal zeigt. Sie liegen hier rund 3 m höher als vorher. Vermutlich geht zwischen dem östlichen und dem westlichen Aufschluß eine Verwerfung durch, über deren Verlauf sich aber nichts weiter sagen läßt. Im westlichen Aufschluß fallen die Schichten ebenfalls mit etwa 25 Grad nach Nordwesten ein. Geht man den Weg in westlicher Richtung weiter, so erreicht man nach kurzer Zeit an der Nordseite des Weges einen Aufschluß, der den untersten Teil der Bunten Estherienschichten zeigt, dicht über der Engelhofer Platte, rote und graugrüne Mergel in Wechsellagerung, die ziemlich verwittert sind. Sie fallen mit etwa 5 Grad nach Westen ein. Mitten durch geht eine Verwerfung, 50 Grad nach Osten einfallend, Sprunghöhe etwa 30 cm. Das Streichen ist nicht zu ermitteln. Die vier beschriebenen Aufschlüsse liegen keine hundert Meter auseinander.

2. In der Mergelgrube 200 m westlich Ludwigsschanze II (Dreieckspunkt 280,8) sind bunte Estherienschichten in typischer Ausbildung aufgeschlossen, buntfarbige Mergel mit Steinmergeln, frisch und unverwittert. Die Schichten fallen mit ungefähr 15 Grad nach Westen ein.

3. Nördlich Ludwigsschanze I liegt der Waldteil Kohlpfad. Parallel zu dessen nordwestlichem Waldrand führt durch die Gewande Riedenberg und Ochsenberg ein Weinbergweg in etwa 150 m Abstand vom Waldrand. Dieser Weg wird durch einen aus dem Gewand Limberg kommenden Fußweg geschnitten. 30 m südwestlich des Schnittpunktes befindet sich an der Ostseite des Weges eine kleine Mergelgrube in den grauen Estherienschichten. Von oben nach unten sind aufgeschlossen:

100 cm graue feste Mergel,
5 „ bröckeliger, dolomitischer Steinmergel,
50 „ graugrüne, schüttige Mergel,
10 „ Steinmergel wie oben,
90 „ blaugraue Mergel mit Kalkspatadern,
5 „ Steinmergel wie oben,
25 „ blaugraue, harte, feste Mergel,

25 cm graugrüne, schüttige, teilweise gequälte Mergel mit kohligen Resten,
7 „ Steinmergel wie oben,
150 „ blaugraue Mergel.

Die Schichten streichen ungefähr nordsüdlich und fallen mit 55 Grad nach Osten ein. In den Mergeln zeigen sich vielfach kleine Harnische und Rutschflächen.

4. Durch das Gewand Ochsenberg führt in nordsüdlicher Richtung ein Weinberg auf den obengenannten Waldteil Kohlpfad zu. Dort, wo dieser Weg die 230-m-Höhenlinie schneidet, ist in einer kleinen Mergelgrube dicht östlich des Weges die Malachitbank zwischen roten und grünen Mergeln angefahren. Die Bank liegt also hier 35 m tiefer als in dem unter 1. zuerst beschriebenen Aufschluß beim Winterhaldenhau. Entfernung der beiden Aufschlüsse in der Luftlinie etwa 1000 m.

5. Von der Südostecke des Trappenseegutes führt ein Weinbergweg, in dem sich ein Brunnen befindet, gegen das Jägerhaus. In etwa 255 m Meereshöhe befinden sich dort in den bunten Estherienschichten drei Mergelgruben, zwei davon nördlich des Wegs, die dritte südlich davon. In der oberen nördlich des Weges sind folgende Schichten zu sehen:

Verwitterungslehm
80 cm graugrüne Mergel mit einzelnen roten Linsen und Steinmergelbrocken. Nach Westen schrumpfen diese Mergel stark zusammen. Sie machen den Eindruck, als ob sie weitgehend verwittert wären.
140 „ rote, zerrüttete Mergel mit einzelnen grünen Adern.
20 „ grüne Mergel.
10 „ leerer, dolomitischer Steinmergel,
30 „ rote Mergel.
30 „ grüne Mergel.
15 „ Steinmergel wie oben.
30 „ hellgraue bis grünliche Mergel, sehr mürbe.
100 „ rote Mergel.

Im oberen Teil des Aufschlusses fallen die Schichten mit etwa 20 Grad nach Osten ein, im unteren Teil dagegen mit etwa 40 Grad. Auf der andern Seite des Weges sind rote und grüne verwitterte Mergel in einer Gesamtmächtigkeit von rund 2 m aufgeschlossen, die mit 40 Grad

nach Osten einfallen. In dem untersten Aufschluß endlich, wieder nördlich des Weges, zeigen sich folgende Schichten:

	rote Mergel,
30 cm	graugrüne Mergel,
20 „	rote Mergel,
10 „	graugrüne Mergel,
30 „	rote Mergel,
15 „	graugrüne Mergel,
	rote Mergel.

Im Liegenden kann die Engelhofer Platte nicht mehr ferne sein. Die Schichten liegen hier vollkommen wagrecht. Vergleichen wir die Schichtenlagerung der drei Aufschlüsse miteinander, so ergibt sich ohne weiteres, daß zwischen den beiden zuerst beschriebenen Aufschlüssen einerseits und dem dritten andererseits eine Störung hindurchgehen muß, deren Streichrichtung ungefähr ostwestlich verläuft. Die beiden auf dem Südflügel liegenden Aufschlüsse haben ein Schichtenfallen nach Osten bis zu 40 Grad, während der Aufschluß auf dem Nordflügel ungestörte Schichtenlagerung zeigt.

6. An der neuen Straße Heilbronn—Weinsberg, 500 m nordöstlich des Weinsberger Sattels, dicht bei km 3, sind in einem größeren Aufschluß am nördlichen Straßenrand bunte Estherienschichten erschlossen:

200 cm	rote, grüne und violette Mergel, gestaucht und verrutscht,
20 „	graugrünlicher, verwitterter Steinmergel,
25 „	violette Mergel,
25 „	plattiger, bröckeliger, dolomitischer Steinmergel,
100 „	rote Mergel,
10 „	violette Mergel,
70 „	rote Mergel,
10 „	grüne Mergel,
90 „	rote Mergel,
30 „	graugrüner, plattiger Steinmergel mit Trockenrissen und Glimmerlagen (Engelhofer Platte),
100 „	graue und rötliche Mergel.

Die Schichten streichen ungefähr Ostnordost und fallen so stark nach Norden ein, daß sie fast saiger stehen.

7. An der alten Straße Heilbronn—Weinsberg, 400 m östlich des Weinsberger Sattels, befindet sich am Waldrand südlich der Straße eine alte Mergelgrube in den bunten Estherienschichten. Es handelt sich um rote und graugrünliche, verwitterte Mergel, die mit etwa 35 Grad nach Westen einfallen.

8. Am Westabhang des Schemmelsbergs im Gewand Wanne liegt in etwa 250 m Meereshöhe eine Kiesgrube in den bunten Estherienschichten, deren Schichten stark nach Osten einfallen.

Vergleichen wir die Ergebnisse vorstehend beschriebener Aufschlüsse mit dem, was über die Tektonik dieser Landschaft schon bekannt ist. Da wäre zunächst die Haigernverwerfung zu nennen. Diese streicht allgemein nordsüdlich. Am Haigern liegt westlich des Sprunges Stubensandstein, östlich davon oberer Gipskeuper. Das ergibt die nicht geringe Sprunghöhe von mindestens 85 m, nämlich 35 m obere bunte Mergel, 5 m Kieselsandstein, 35 m untere bunte Mergel, 10 m Schilfsandstein (Haigern). Diese Zahlen sind eher zu niedrig als zu hoch. E. FRAAS[1] gibt die Sprunghöhe auf 10 m an, was wohl auf einem Versehen beruhen dürfte. Westlich des Weges Talheim—Flein auf der Höhe des Haigern zeigen die Felder einen auffallend hellen, sandigen Boden, der an Stubensandsteinböden erinnert. Da aber kein Aufschluß vorhanden ist, läßt sich nichts Sicheres darüber sagen; im Wald dicht nördlich davon liegt Schilfsandstein. E. FRAAS setzt dann die Verwerfung nach Norden fort, zwischen Staufenberg und Hagelsberg nördlich Flein durchgehend, dort mit 15 m Sprunghöhe, „gemessen an der Untergrenze des Schilfsandsteins". Das ist nicht ganz verständlich, denn auf dem Hagelsberg ist kein Schilfsandstein. Die 265,5 m hohe Kuppe zeigt in einem Aufschluß dicht unter dem Gipfel bunte Estherienschichten, für welche diese Höhenlage durchaus normal ist. Diese Schichten sind frisch und unverwittert. Schilfsandsteinbrocken, die an dem Weinberghaus bei Punkt 265,5 liegen, sind Reste von Bausteinen, die dort verwendet wurden. Der Staufenberg mit 300,5 m Höhe hat noch eine ganz schwache Kappe von Schilfsandstein, aber dicht unter dem Gipfel stehen die typischen Zellenmergel der grauen Estherienschichten an. Diese Höhe des Schilfsandsteins stimmt überein mit seiner Höhenlage am Schweinsberg, wo sich in etwa 300 m Meereshöhe im Waldteil Winterhaldenhau ein Schilfsandstein-Steinbruch befindet. Soweit sich also nach den vorhandenen Aufschlüssen be-

[1] Vergl. E. Fraas, a. a. O. S. 5.

urteilen läßt, ist die Lagerung der Schichten vom Schweinsberg über den Staufenberg nach dem Hagelsberg eine durchaus normale. Ich möchte aber nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß die gerade Verlängerung der Haigernlinie nach Norden zwischen Winterhaldenhau und Staufenberg hindurchführen würde, gerade auf den oben unter 1. beschriebenen Aufschluß hin. Damit soll aber nicht gesagt sein, daß ich beide Störungen miteinander in Verbindung bringen möchte, denn in dem dazwischen liegenden breiten Tal des Deinenbachs ist bis jetzt keine Störung nachgewiesen und die Art der Störung ist am Haigern eine ganz andere wie nordöstlich des Staufenbergs. STETTNER[1] konstruiert diese Störungslinie dann noch weiter nach Norden fort, und zwar durch den Heilbronner Talkessel durch über den Weinsberger Sattel hinaus bis östlich des Scheuerbergs bei Neckarsulm. Aus dem oben Ausgeführten erhellt aber ohne weiteres, daß hierfür keine Grundlagen vorhanden sind, weil zwischen Staufenberg und Hagelsberg keine Störung vorliegt. Tatsächlich wird auch nur mit der Untergrenze des Schilfsandsteins gearbeitet. Wie es damit aber bestellt ist, habe ich anfangs gezeigt. Sämtliche Ergebnisse, die auf diese Weise gewonnen sind, müssen abgelehnt werden. Damit ist auch hinfällig, daß sich die Verwerfung topographisch durch die Ausbildung vorgelagerter Keuperberge vor dem eigentlichen Plateau kennzeichnen soll, denn greifbare Anhaltspunkte lassen sich dafür nicht erweisen. Wenn hier irgendwo ein Absinken von Schollen stattgefunden hätte, so hätte dies jeweils den ganzen Schichtenstoß erfassen müssen, nicht nur den Schilfsandstein. Am Wartberg aber liegt z. B. die Hauptbleiglanzbank rings herum in rund 200 m Meereshöhe, ebenso am Galgenberg. Von einem Absinken der Wartbergscholle ist also nichts zu bemerken. Nach STETTNER wird die Verwerfung „an drei Stellen von einem Seen- und Sumpfgebiet auf der Scholle im Liegenden begrenzt“. Hierzu möchte ich bemerken, daß eine Sumpfbildung dort in Betracht kommt, wo an einer Verwerfung wasserdurchlässige Schichten gegen undurchlässige absetzen. Die Mergel des Gipskeupers aber, um die es sich im vorliegenden Fall handelt, verhalten sich, selbst wenn eine Störung da wäre, hüben wie drüben gleich. Tatsächlich beobachtet man auch vielerorts im Gipskeuper anmoorige Flächen, auch dort, wo irgendwelche Störungen nicht vorliegen. Betrachtet man auf der Karte die drei Sumpfgebiete, um die es sich wohl handelt, am Pfühlbach unterhalb des Trappensees, am Cäcilienbrunnenbach und an dem Wasserlauf

---

[1] Stettner, a. a. O. S. 223.

entlang des Staufenberger Wegs, der aus den Seen zwischen den Gewanden Lettenberg, Riedenberg und Klinge kommt, so sieht man, daß alle drei Sumpfgebiete schmal und langgestreckt nach Nordwesten hinziehen. Die von STETTNER vermutete Verwerfung führt senkrecht dazu mitten durch alle drei hindurch, so daß sie also keinesfalls nur „auf der Scholle im Liegenden“ liegen würden, sondern beiderseits der Verwerfung. Das einzige, was von den Ausführungen STETTNER's bleibt, ist das Einfallen der Schichten am Lerchenberg und im Gewand Spetzberg und Tiergarten östlich des Scheuerbergs. Hierbei ist aber über Streichen und Fallen der Schichten nichts Näheres angegeben, so daß sich auch mit diesen Angaben nicht viel anfangen läßt.

Wie bei der Beschreibung der einzelnen Aufschlüsse oben gezeigt wurde, ist in jedem Aufschluß das Streichen und Fallen der Schichten wieder anders, auch bei solchen Aufschlüssen, die nicht weit auseinander und in einer geraden Linie liegen. Wir haben es im Heilbronner Talkessel eben nicht mit einer zusammenhängenden Störungslinie, nicht einmal mit einer mehr oder weniger breiten Störungszone, sondern mit einer ganzen Anzahl einzelner kleiner Störungen zu tun, die nicht ohne weiteres miteinander in Zusammenhang gebracht werden dürfen. Zweifellos sind außer den beschriebenen noch eine Reihe anderer vorhanden. Über das Alter dieser Störungen konnte ich nichts ermitteln, ebensowenig, ob sie schon zur Ruhe gekommen sind.

Beiträge zur Frage der Entstehung der Heilbronner Mulde.

Von Studienassessor Dr. **K. Heubach** (Heilbronn).

(Mit 2 Kartenskizzen und Taf. II.)

Überall, wo diluviale Flußablagerungen derartig mächtig ausgebildet sind, wie in der Heilbronner Gegend, regen sie zur Untersuchung an. So hat auch KOKEN anläßlich der Untersuchung der für den Bergbau wichtigen Tektonik der Kochendorfer Gegend dem Diluvium ein ausführliches Kapitel gewidmet. Sein unauslöschliches Verdienst ist es, nachgewiesen zu haben, daß die Heilbronner Mulde nach der Ablagerung der „Höhenschotter" entstand, und daß auch nach Ablagerung der „Terrassenschotter" noch einzelne Krustenbewegungen stattfanden. Zur Beurteilung der zeitlichen Entstehung der Heilbronner Mulde sind demnach die Lagerungsverhältnisse der diluvialen Schotter, insbesondere in Bezug auf ihr Liegendes, zu untersuchen. Dies soll im Nachstehenden versucht werden. Wir betrachten zunächst die Lagerung der Höhenschotter, dann die der Terrassenschotter.

Die Höhenschotter[1].

Unter „Höhenschotter" verstehen wir mit KOKEN[2] hochgelegene Schotter, die im ganzen Neckargebiet, wie die Arbeiten von BRÄUHÄUSER HELD, STOLLER und STUTZER zeigen, in etwa 50—100 m Höhe über dem Neckarspiegel liegen. Die sonst übliche Bezeichnung „Deckenschotter"[1] soll nach dem Vorschlag[2] KOKENs auch hier vermieden werden, da eine damit ausgesprochene Gleichaltrigkeit mit den alpinen Deckenschottern keineswegs bewiesen ist.

Die Höhenschotter sind im ganzen Gebiet s e l t e n als Schotterkomplex a n s t e h e n d zu finden. Der einzige gute Aufschluß ist in dem Lettenkohlensandsteinbruch auf der Höhe „Lug" zwischen Kirch-

---

[1] Die diluvialen Flußablagerungen werden eingeteilt in: Niederterrasse, Hochterrasse und Deckenschotter (Schweizer Geologen, württ. u. bad. geol. Karten). Die „Höhenschotter" entsprechen den Dockenschottern.

[2] K o k e n, Geol. v. Kochendorf (siehe Lit.-Verz. No. 14).

heim und Walheim. Die Schotter sind hier stark verwittert, mit Kalkkrusten bis ½ cm Dicke umgeben. Ihre Zusammensetzung zeigt Analyse Nr. 7 (siehe am Schluß, S. 59). Ein weiterer Aufschluß befindet sich südlich Talheim, am Weg von dort zur Solitude („Geißberg"). Die im Graben ausgewaschenen Gerölle sind jedoch sehr frisch, anstehend sind sie als sehr hartes Konglomerat. Die übrigen Höhenschotter findet man nur als auf den Feldern herumliegende, meist kopfgroße Gerölle, unter denen Buntsandstein vorherrscht; aber auch Rät- oder Jurasandsteine sind nicht ganz selten. So fand ich in den Felsengärten bei Besigheim ein etwa 25 cm großes Geröll von gelbem, hartem Sandstein, das sich beim Aufschlagen voll kleiner Muscheln[1] erwies. Mit aller Wahrscheinlichkeit handelt es sich um einen Rätsandstein aus der Nürtinger Gegend. In den meisten Fällen ist jedoch kaum zu entscheiden, ob es sich um Jura- oder Rätsandstein handelt[2].

Diese Höhenschotter machen nun den Bau der Heilbronner Mulde mit. So wie sich der Muschelkalk von den Höhen bei Besigheim über Lauffen herunterzieht und bei Horkheim in der Neckarebene verschwindet, erst unterhalb Neckarsulm wieder über der Talsohle erscheint und bei Wimpfen und Kochendorf (Kocher) wieder als steile Wand das Tal begleitet, so senken sich auch die Höhenschotter von Besigheim bis Heilbronn und steigen wieder von hier nach Norden zu an. Die nachfolgende Liste der Höhenschotter (Seite 40) soll dies im einzelnen bekräftigen. Ein Blick auf die beigegebene Kartenskizze (S. 43) zeigt, daß es sich jedoch nicht nur um ein Fallen der Schichten von Süd nach Nord, sondern auch von Osten nach Westen handelt, also entsprechend dem bekannten „Mulden"-bau. Das Liegende der Schotter ist bei Besigheim, Walheim—Lauffen Lettenkohle, ebenso liegen sie bei Kochendorf—Wimpfen und weiter nördlich etwa auf der Grenze Lettenkohle—Gipskeuper. Am Geiger südöstlich Wimpfen und nördlich Neckarsulm liegen sie jedoch im Keuper. (Im östlichen Plattenwald z. B. rund 20 m über der Grenze Lettenkohle—Keuper). Da wir jedoch nicht wissen, ob sämtliche Gerölle, die wir heute als Höhenschotter bezeichnen, e i n e r Aufschotterung ihre Entstehung verdanken, und da wir außerdem mit nachträglichen Verrutschungen der Schotter zu rechnen haben, so läßt sich diese Tatsache nicht voll auswerten. Die Schotter auf „Lug" zwischen Kirchheim und Walheim halte ich jedoch als auf primärer Lagerstätte liegend und da kaum anzunehmen,

---

[1] *Avicula* und *Lima praecursor.*

[2] Die Verkieselung des Rätsandsteins kann zur Unterscheidung dienen; besonders bei verwitterten Schottern, da er dadurch widerstandsfähiger ist.

daß Gerölle bergauf (bei Neckarsulm) transportiert wurden, also in den Keuper hinein, so ist nur noch der erstere Einwand zu beachten. Es ist also wahrscheinlich, wenn auch nicht sicher nachweisbar, daß das (relative) Einsinken des Muldenzentrums schon vor der Ablagerung der Höhenschotter begonnen hat. Der Hauptbetrag aber fällt sicher in die Zeit nach deren Ablagerung, wie ein Vergleich der absoluten Höhenzahlen der Schottervorkommen zeigt.

Die Karte zeigt ferner, daß die Verbindungslinien gleichhochliegender Höhenschotter mit Ausnahme der Ilsfelder Kurve sich gegen das Schozachtal hin etwas drängen. Es ist zu vermuten, daß die Schichtenaufbiegung nur bis an die östlich vom Schozachtal verlaufende NS-Verwerfung heranreicht. Diese war also auf die diluviale Bewegung von Einfluß. Ob sie selbst aber diluvialen Alters ist, läßt sich nicht entscheiden, da mit Ausnahme des Ilsfelder Vorkommens keine Höhenschotter östlich derselben liegen. (Vielleicht aber außerhalb unseres Gebiets östlich Mundelsheim?) Die geologische Karte zieht diese Verwerfung von der bekannten Stelle an der Solitude bei Talheim nach Süden zwischen Haigern und Kuhdazen hindurch. Die Sprunghöhe beträgt nach den Begleitworten 10 m, gemessen an der Untergrenze des Schilfsandsteins. (Diese ist jedoch mit Vorsicht zu gebrauchen wegen der ungleichen Einsenkung der „Flutfacies" in das Liegende!) Eine Störung ist aber aller Wahrscheinlichkeit nach westlich des Haigern, zwischen diesem und dem Schozachtal durchzuziehen. Die Grenze Muschelkalk—Lettenkohle liegt in dem gerade westlich vom Haigern liegenden Steinbruch am Rauhen Stich in etwa 200 m (entsprechend dem SW—NE-Streichen dürfte sogar ein s ü d westlich vom Haigern liegender Punkt gewählt werden, an dem die Grenze noch höher liegt). Die Grenze zum Schilfsandstein liegt am Haigern auf 280 m (siehe Begleitworte Blatt Besigheim), der höchste Punkt des Haigern selbst ist 284,7 m. Es handelt sich also nur um eine ganz dünne Sandsteindecke, daher ist damit zu rechnen, daß es sich um verrutschten Sandstein handeln kann, wie etwa am Stiftsberg (nördlich Heilbronn). An einem alten verfallenen Aufschluß liegt heute Schilfsandstein sogar auf 265 m; hier dürfte es sich demnach um einen verrutschten Block handeln.

Bei einer Normalmächtigkeit von 20—25 m Lettenkohle und 100 m Gipskeuper (nach PFEIFFER) müßte aber der Schilfsandstein auf 320 m Höhe liegen. Er liegt also am Haigern 40 m, am Kuhdazen (Grenze Schilfsandstein 270 m) sogar 50 m zu tief. Diese Fehlbeträge lediglich der Auswaschung im Gipskeuper oder Mächtigkeitsschwankungen zuzuschreiben, dürfte nicht angehen; ein Teil ist sicher Lagerungsstörungen zu verdanken.

Die Verwerfung müßte dann östlich des Hohlwegs im „Biß“ durchgehen, hier stehen Zellenmergel in 240 m Höhe an, also 40 m über der Muschelkalk—Lettenkohle-Grenze. In ganz entsprechender Höhe über dieser Grenze erwähnt auch KOKEN östlich Neckarsulm solchen Zellendolomit. Er vermutete den Zellenkalk der Lettenkohle, ist aber unsicher, weil sonst die Lettenkohle die ungewöhnliche Mächtigkeit von 40 m haben würde. Es handelt sich hier wie dort um Zellenmergel des untersten Gipskeupers; die also zum Schozachtal noch in normaler Lagerung sich befinden.[1]

Die Störungslinie zwischen „Biss“ und Haigern schließt natürlich eine solche zwischen Haigern und Kuhdazen nicht aus. Es würde sich dann um ein stufenartiges Absinken (relativ) der östlichen Schollen handeln. Da im Deinenbachtal aus dem Verhalten der Hochterrasse, wie später noch näher ausgeführt wird, auf eine östliche Hebung geschlossen werden muß, so handelt es sich hier anscheinend um einen ziemlich verwickelten Schollenbau, ähnlich wie in der Kochendorfer Gegend, der erst klarer herausgearbeitet werden kann, wenn mehr Aufschlüsse der liegenden Schichten, besonders im Deinenbachtal, uns deren Verhalten zeigen.

Daß auch die östlich der angeführten Störungszone liegende Scholle noch von der Muldenbildung ergriffen wurde, zeigt die Bleiglanzbank, die am Stiftsberg 200 m, am Trappensee östlich Heilbronn 190 m, im Gewand „Hölzäcker“ südöstlich Flein aber 225 m hoch liegt. Dabei ist zu beachten, daß der Stiftsberg auf der West-, die beiden anderen Vorkommen auf der Ostscholle, also auf der abgesunkenen, liegen.

Liste der Höhenschotter.

Anordnung von S nach N. Mit * versehene Zahlen sind den Begleitworten zu Blatt Besigheim, bezw. mit ** der Liste Kokens (Umgebung von Kochendorf) entnommen.

Husarenhof	290*	298**
Ingersheimer Feld	280*	
Mundelsheimer Höhe	295*	
Felsengärten.	250 (NW)	275 (SO)
Niedernberg (westlich Besigheim)	265	
Schalkstein	250	
Bönnigheimer Weg	263	
Lug bei Walheim (anstehend)	257	
Ilsfeld (weit östlich!)	270*	

[1] Der sanfte Anstieg zum Schilfsandstein des Haigern vom Schozachtal aus (Mk!) ist auffällig.

Gerbersloh südlich Liebenstein	255*
Neckarwestheim	250
Auberg bei Hohenstein	230
Lug nördlich Kirchheim	230(*)
Kalb	230
Hart (westlich Neckarwestheim)	220 (N) — 230 (S)
Konstenfeld	220 (W) — 230 (E)
Geißberg (südöstl. Talheim = „Solitude")	235—245 (230*)
Roter Berg (südöstlich Nordheim)	203 (224*)
Pfeilis südlich Horkheim	175—185.

Nördlich Heilbronn.

Plattenwald	185—190
Rote Weiden	190
Geiger	190—200
Mittelberg (östlich Wimpfen)	200
Brauerei Kochendorf	185—190
Altenberg (östlich Wimpfen)	210
Buchhof	230**
Südlich von Bachenau	245**
Nördlich Neudenau	260—270**
Hohschön	280**
Schrambiegel	280**
Naag bei Gundelsheim	290**

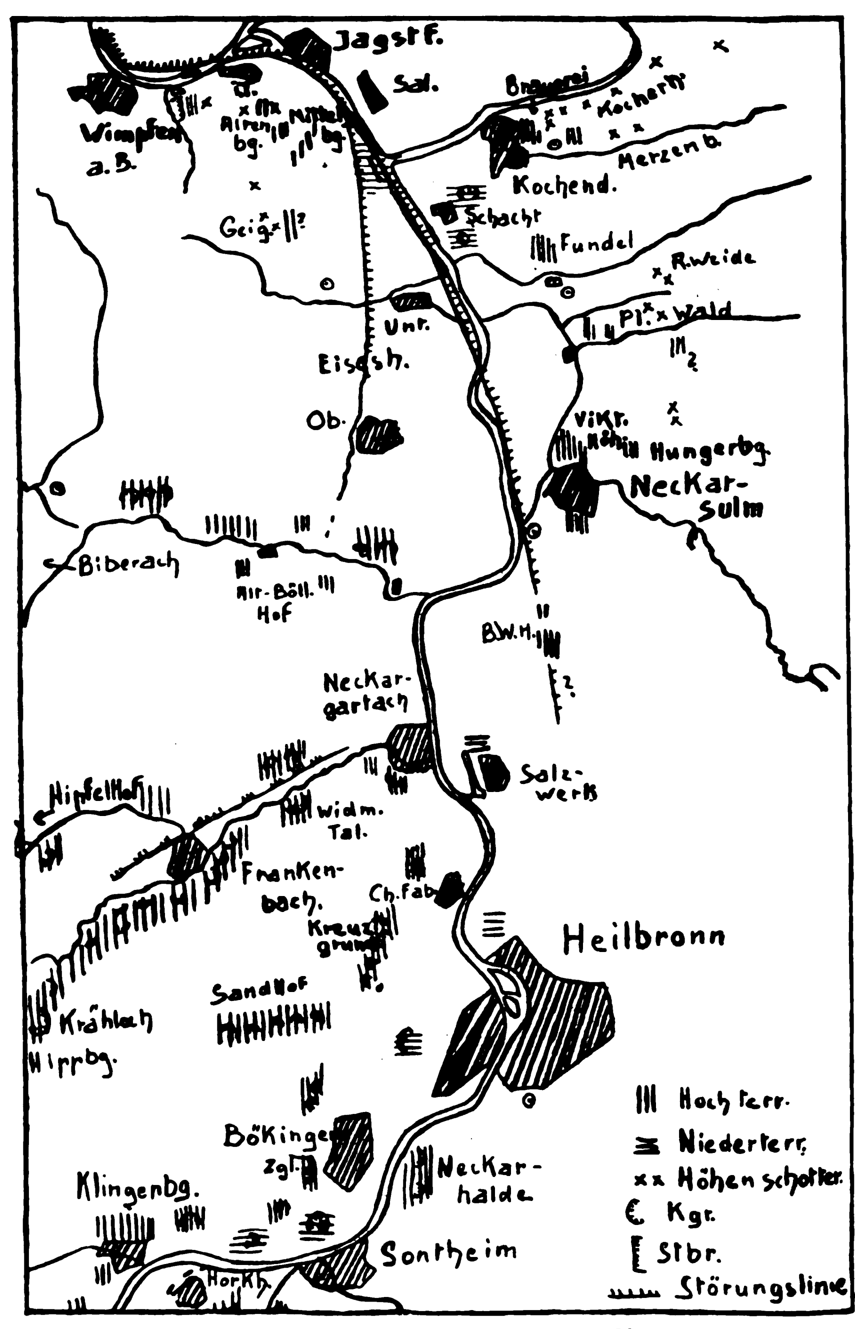
Die Terrassenschotter (Hochterrasse).

Zur Beurteilung der weiteren Vorgänge bei der Muldenbildung müssen wir die nächstjüngeren Ablagerungen, also die Terrassenschotter betrachten.

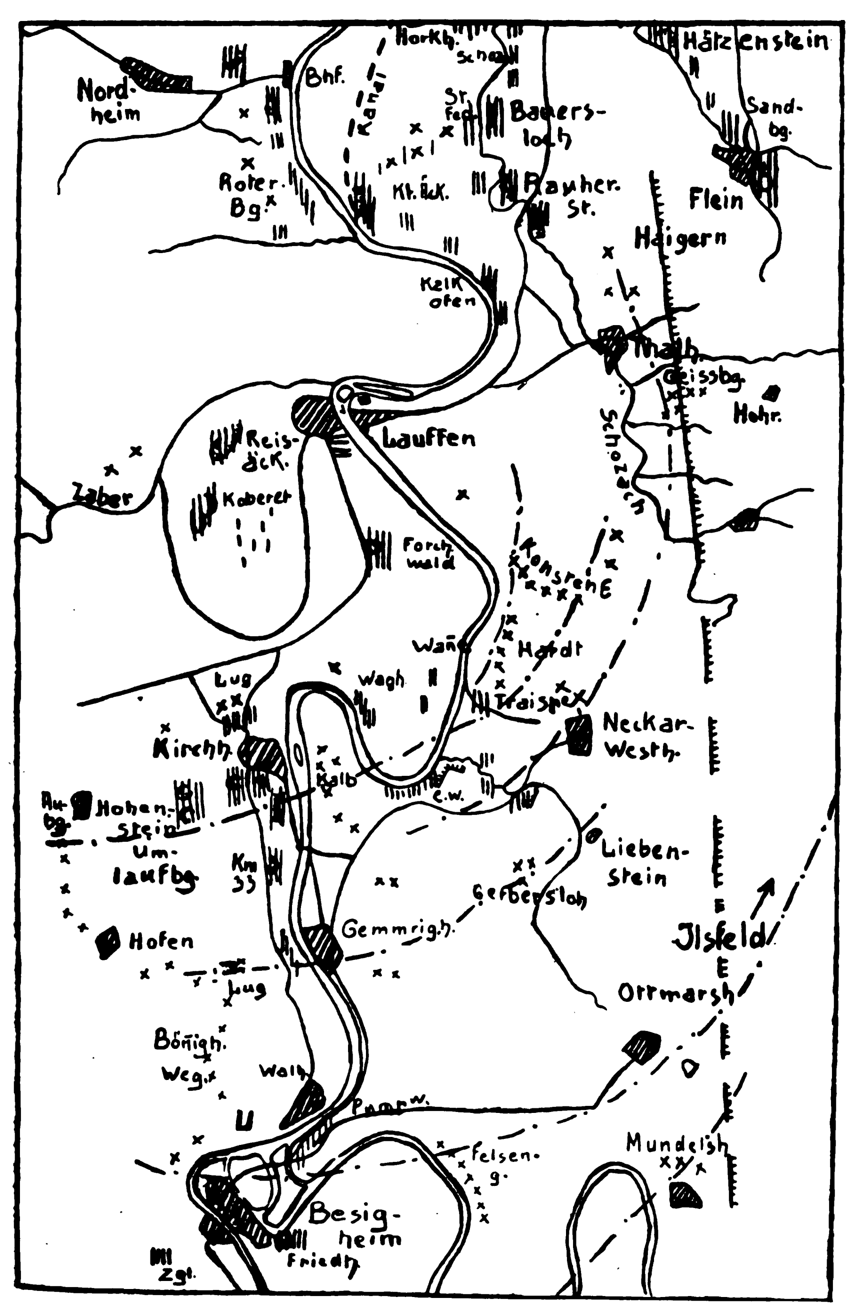
Die Arbeiten über Neckar-Diluvium[1] unterscheiden eine Hochterrasse und eine Niederterrasse. In unserem Gebiet hat KOKEN eine noch weiter ins Einzelne gehende Einteilung aufgestellt: er unterscheidet bei Kochendorf: eine untere und eine obere Niederterrasse, eine untere und eine obere Hochterrasse und die Höhenschotter. Diese Einteilung ist aber in den anderen Gebieten des Neckarlaufs nicht durchführbar und wie die eingehenden Betrachtungen weiter unten zeigen werden, ist sie auch bei Kochendorf hinfällig. Die Schotter sind nicht nach ihrer heutigen Höhenlage einzuteilen, es ist vielmehr zu untersuchen, ob diese heutige Lage nicht durch spätere Störungen bedingt ist.

Von großer Wichtigkeit zur Beurteilung dieser Frage ist ein Kennzeichen für gleichaltrige Schotterablagerungen, da die Höhenlage nicht

[1] Siehe Literaturverzeichnis No. 1, 2, 8—11, 21, 22.



Neckartal bei Heilbronn, nördl. Hälfte.
Maßstab 1:80000.



Neckartal bei Heilbronn, südl. Hälfte.

Maßstab 1:80 000.

—·—·— Verbindungslinie gleich hoch liegender Höhenschotter.

mehr als zuverlässig angesehen werden kann, besonders in einem tektonisch gestörten Gebiet. Als ein solches Merkmal wäre der Fossilgehalt anzusehen, doch hat noch nicht jeder Schotterkomplex bestimmbare Säugerreste geliefert. Die meisten Funde gehen außerdem für die Wissenschaft verloren. Des weiteren ist es bei der üblichen Abbauweise meist nicht möglich, für die Funde einen genauen Fundhorizont zu erfahren, was von großer Wichtigkeit wäre, wie weiter unten noch gegezeigt werden soll. Neben den Beziehungen der Schotter zum Liegenden wurde nun versucht, auch mit Hilfe der von SOERGEL empfohlenen Schotteranalysen gleichaltrige Schotterzüge festzustellen. Es soll daher zunächst über die Ausführung und die Ergebnisse der Schotteranalysen gesprochen werden.

Um Schotteranalysen wissenschaftlich verwerten zu können, muß erst ein Verfahren ausprobiert werden. Im Neckargebiet liegen die Verhältnisse dadurch etwas ungünstiger als in Thüringen (SOERGEL's Arbeitsgebiet), daß wir keine solch günstigen Unterscheidungsmerkmale für die Gerölle haben. Denn Jura- und Keupersandsteine, ebenso Lias- und Muschelkalkgerölle sind oft kaum zu unterscheiden. Fossilführung der Gerölle ist natürlich Zufall, immerhin können solche sicher bestimmbaren Gerölle zum Vergleich mit anderen herangezogen werden. Gefunden wurden besonders Gerölle mit Muschelkalkversteinerungen, z. B. Lima, *Terebratula cycloides*, Gervillienkalk, aber auch einzelne Juragerölle mit Belemniten und einer Koralle (*Trochocyathus Delemontanus* aus W *a*). Kieselhölzer, die nicht zu selten sind, stammen, entgegen BRILL (siehe Literatur Nr. 5) eher aus dem Stubensandstein, als aus dem Rotliegenden. Außer den rein petrographischen Merkmalen, die natürlich nur am frischen Bruch erkennbar sind, können zur Unterscheidung der Gerölle noch äußerliche Merkmale dienen: Form und Größe. Beide sind ja abhängig vom Transportweg, von der Härte und Spaltbarkeit des Gesteins. Die Juragerölle sind die typischen „Kieselbatzen": glatt, vollkommen gerundet, flach münzenförmig. Das durchschnittliche größte Ausmaß der Einzelgerölle ist 2—3 cm. Gerölle von 5—10 cm sind selten, solche über 10 cm kommen nicht vor. Die Durchschnittsgröße des Muschelkalks ist dagegen 5—6 cm, von ihm findet man auch große Blöcke. Die Gerölle sind schwach kantengerundet bis vollkommen gerundet, aber ihre Form ist auffallend unregelmäßig, lappig. Die Sandsteine können in allen Größen vorkommen, eine Durchschnittsgröße ist hier schwerer erkennbar. Der Buntsandstein scheint, wie die Anal. Nr. 68 zeigt, von einer bestimmbaren Größe an rasch in Sand zu verfallen. (Siehe weiter unten.) Die Gerölle des-

selben sind durchweg gut gerundet, kugelig, während die Keupersandsteine oft nur kantengerundet sind und ihre plattige Absonderung noch erkennen lassen. Die Abhängigkeit vom Transportweg und der Widerstandsfähigkeit des Gesteins zeigt sich in der Analyse Nr. 68, die bis auf die kleinsten Teile ausgesucht wurde, Diese Analyse ergab:

	über 1 cm	½—1 cm	unter ½ cm
Mk..	1500 g	300 g	22 g
Jura	2700 „	1200 „	58 „
Keuper	über ½ cm	600 g; unter ½ cm	250 g
Bsst.	„ ½ „	1250 „; „ ½ „	120 „.

Man sieht besonders, wie sich das Verhältnis von Mk. zu Jura, ebenso von Kp zu Bsst bei den Geröllen unter ½ cm ändert. Das Verhältnis von Mk:Ju beträgt bei den Geröllen über 1 cm rund 1:2, zwischen ½ und 1 cm 1:4 und unter ½ cm rund 3:8, also zwischen 1:2 und 1:4. Das günstigste Verhältnis für den Jura liegt also bei den Größen zwischen ½ cm und 1 cm, wohl deshalb, weil bei dem großen Transportweg weniger große Gerölle zu uns gelangen können. Das Verhältnis von Kp:Bsst ist bei den groben Geröllen rund 1:2, bei den Geröllen unter ½ cm 2:1, also gerade umgekehrt. Diese Umkehrung scheint eben mit dem Zerfallen (oder Unkenntlich-werden?) des Buntsandsteins zusammenzuhängen.

Gegen die Schotteranalysen mag nun eingewendet werden, daß die Zusammensetzung der Schotter allzusehr vom Zufall abhängig ist.

Die Durchmischung der Schotter ist jedoch eine ausgiebige und die petrographische Zusammensetzung der Schotter eines Flusses ist so lediglich abhängig von der Lage des Ablagerungsorts zum Einzugsgebiet, der Beschaffenheit desselben und den klimatischen Verhältnissen zur Zeit der Erosion und Aufschotterung der betreffenden Gerölle. Für gleichaltrige Schotterzüge sind diese Faktoren gleich, also ist für diese auch die Schotterzusammensetzung gleich (zu berücksichtigen ist natürlich der erstgenannte Punkt). Zufällig ist dagegen das Verfahren der Schotteranalysen, bzw. die Schotterprobe, da ja nicht der ganze Schotterkomplex durchsucht werden kann. Je größer die einzelne Schotterprobe oder je größer die Zahl der Schotterproben, aus denen ein Durchschnitt errechnet wird, desto weniger sind wir vom Zufall abhängig. Soergel empfiehlt Proben von 5 kg Mindestgewicht. Die oben angeführte Analyse Nr. 68 zeigt jedoch, daß die Zusammensetzung von der Geröllgröße abhängig ist. Die Analysen Nr. 70 und 71 sollen dies noch näher beweisen. Sie sind zwei nur 1 m voneinander liegenden Stellen entnommen, bei der einen überschreiten die Gerölle nicht die Größe von 5 cm, bei der andern (Nr. 71) nicht die von 2,5 cm.

Es zeigt sich hier, daß bei geringerer Geröllgröße die Jurageröllе stärker vertreten sind. Des weiteren ist leicht zu verstehen, daß in einer 5 kg-Probe ein einziges großes Geröll, das sich zufällig darin befindet, das ganze Verhältnis stark beeinflussen kann. Um eine Vergleichsmöglichkeit zu schaffen, muß also das Gesamtgewicht der Probe zu der größten Geröllgröße in einem angebrachten Verhältnis stehen, so daß ein solch großes „Zufallsgeröll" keinen Ausschlag mehr geben kann. Wählt man bei 5 kg-Proben, wie es hier bei den nachstehenden Proben ausgeführt wurde, nur Lagen mit Geröllen bis zu Hühnereigröße, so dürfte dieser Forderung genügt sein. Größere Geröllmaße sind schon deshalb nicht angebracht, weil bei solchen die Jurageröllе unverhältnismäßig stark zurücktreten, wie oben gezeigt wurde. Es versteht sich von selbst, daß die Proben ohne jegliche Auslese dem Anstehenden entnommen werden müssen.

Im Folgenden wurde unterschieden zwischen Gesteinen, die in größerer Entfernung anstehen (Buntsandstein und Jura) oder kurz Gesteine des Oberlaufgebiets, und solchen, die in der Nähe anstehen oder solche des Mittellaufgebiets (Muschelkalk und Keuper). Die Grenzen beider Gebiete sind ja in unserem Gebiet alles weniger als scharf, doch ist dies für uns wenig von Nachteil, da es sich ja nicht um Gewinnung von absoluten Zahlen, sondern nur um einen Vergleich von Verhältniszahlen handelt.

Schotteranalysen mit zahlenmäßiger Auswertung sind bis jetzt in dem Gebiet des Neckarlaufs noch nicht ausgeführt worden. In der Literatur über Neckardiluvium sind nur ungefähre Angaben über die Geröllführung enthalten. FRAAS gibt in den Begleitworten zu Blatt Besigheim (1903) ein Profil aus den Gruben an der Großgartacher Straße, in dem die Schotter durch 1—1,5 m „sandigen Lehm" getrennt werden. Die darunter liegenden Kiese sind danach „in allen Fällen reich an Buntsandstein, der in den unteren Lagen sogar vorwiegt". FRAAS vermutet aufgearbeitete „Deckenschotter", was nicht unwahrscheinlich ist, da ja die Höhenschotter, wie oben gezeigt, in dieser Gegend bis in die Hochterrassenhöhe herunterreichen. Bei lokalen Anhäufungen von großen Buntsandsteingeröllen in der Hochterrasse, wie es z. B. beim Altböllingerhof an der Straße nach Biberach beobachtet werden kann, ist dieser Deutung nichts im Wege. Für die hangenden Kiese gibt FRAAS „vorwiegend Muschelkalk"-Gerölle an, und dieser Unterschied gegenüber den liegenden gab Veranlassung zur Ausführung genauer Schotteranalysen. Als Grenze zwischen oberen und unteren Kiesen wurde die oben erwähnte trennende Lage „sandigen Lehms" benützt. Dieselbe ist auch schon von KOKEN erwähnt. Wir finden sie

in einer Grube an der Großgartacher Straße (in einer benachbarten Grube soll sie nach Aussage der Arbeiter auskeilen, heute verschüttet!), in den Gruben im Leintal vom Hippberg bis zum Schulhaus Frankenbach (die anderen Gruben des Leintals liegen zu hoch, das Liegende ist nicht aufgeschlossen), ferner in der Grube im Kreuzgrund und wieder an der Mündung des Böllinger Tals. Sie fehlt außer in den oben erwähnten Fällen in der westlichen Grube (Junginger) an der Großgartacher Straße; ferner in der Gemeindegrube Neckargartach; hier konnte eine solche feinkörnige Schicht infolge der dort vorhandenen zahlreichen Strudeltrichter, welche eine unruhige Strömung verraten, wohl nicht erhalten bleiben. Eine besondere Bedeutung soll ihr hier nicht zugemessen werden, sie dient lediglich, wie oben gesagt, als Grenzschicht. Wichtig ist aber das Auftreten derselben im Böllinger Tal, da hier die Schotter etwa 5 m tiefer liegen als im Leintal; in Verbindung mit den übereinstimmenden Schotteranalysen (Nr. 86—92) läßt sie entscheiden, daß es sich um denselben Schotterzug handelt. Der für normales Flußgefälle zu große Höhenunterschied ist also auf nachträgliche Verlagerung zurückzuführen. Da jedoch das Liegende im Leintal Gipskeuper, im Böllinger Tal Lettenkohle ist, so ist eine ältere Störung anzunehmen, vielleicht zusammenhängend mit einem vorhochterrassischen Ansteigen der Schichten durch Verbiegung oder Schiefstellung und nachträglichem Bruch und Absinken im Böllinger Tal, wobei die Lettenkohle trotzdem noch höher liegen könnte als im Leintal. Sicheres läßt sich erst sagen, wenn auch im Leintal ein genauer Anhaltspunkt im Liegenden, etwa Grenze Lk/Kp gegeben ist.

Die Schotteranalysen ergaben nun entgegen den Angaben von FRAAS ein ganz anderes Verhalten der Gesteinsanteile: in den unteren Lagen herrscht Muschelkalk, in den oberen Jura vor. (Siehe Analysen Nr. 48—97.) Der Durchschnittswert für das Verhältnis des Anteils der Oberlaufgesteine zu dem der Mittellaufgesteine (kurz $= \frac{\text{Bsst} + \text{Ju}}{\text{Mk} + \text{Kp}}$) ist aus 25 Proben der u n t e r e n Lagen $\frac{32}{50}$; aus 32 Proben der o b e r e n Lagen ergibt sich ein Verhältnis $\frac{\text{Bsst} + \text{Ju}}{\text{Mk} + \text{Kp}} = \frac{51}{34}$.

Entsprechend dem anderen Verhalten muß auch für die Entstehung der Schotterlager eine andere Deutung gesucht werden. Eine solche soll im Zusammenhang mit der Betrachtung der Lagerungsverhältnisse gegeben werden.

Hochterrasse der linken Neckarseite.

Die Hochterrase läßt sich im Muschelkalkgebiet von Besigheim bis Lauffen durch verhältnismäßig wenige Schottervorkommen verfolgen, die zwischen 200 und 180 m liegen (siehe Karte und Nord-Süd-Profil). Der Höhenlage nach gehören zu diesem Schotterzug die Schotter am Friedhof und der Pumpstation Besigheim, auf dem Kirchheimer Umlaufberg, an der Straße Lauffen—Kirchheim und Kirchheim—Neckarwestheim, sowie benachbarte und, allerdings tiefer liegend, die vom Umlaufberg Lauffen („Koberer" und „Reisäcker"). Im einzelnen ist die Höhenlage wenig gleichmäßig, was mit den besonderen Entstehungs- und Erhaltungsbedingungen im Mäandergebiet zusammenhängt (Gleithänge, abgeschnürte Schlingen!). Ein Teil der verschiedenen Höhenlage ist vielleicht auch auf nachträgliche Schichtenstörungen zurückzuführen, doch wurden diese hier nicht näher untersucht.

Der Hochterrassenzug erleidet nun eine Unterbrechung dadurch, daß die Schotter (Konglomerate) auf dem „Roten Berg" südlich Nordheim in 200 m Höhe liegen, also ebenso hoch wie bei Besigheim, während die Schotter auf dem Lauffener Umlaufberg auf 185 m, unterhalb Lauffen am Kalkofen auf 191 m liegen. Beim Konglomerat am Roten Berg handelt es sich entweder um eine ältere Terrasse, oder was wahrscheinlicher, um nachträglich gehobene Schotter. Über dem Bahnhof Nordheim liegen die Schotter wieder in einer Höh von 182 m, und zwar auf oberer Lettenkohle (aufgeschlossen). Das Liegende der Schotter auf dem „Roten Berg" ist direkt nirgends aufgeschlossen, auf dem Nordwesthang stehen dunkelrote Mergel des unteren Gipskeupers in geneigter Lagerung an. Die geologische Karte gibt als Liegendes der Schotter Lettenkohle an; damit wäre die Schichtenstörung erwiesen. Da nun die Verbindungslinie der Besigheimer Schotter mit den Schottern am Kalkofen ungefähr normales Gefälle hat (Schotter bei Besigheim 19 m, beim Kalkofen 23 m über dem Neckarspiegel), so kann es sich beim Roten Berg nur um eine nachträgliche Hebung handeln. Unterhalb Nordheim läßt sich dann die Hochterrasse fast ununterbrochen bis ins Leintal verfolgen, wo die Oberkante des Kieses auf 180 m liegt.

Die von Klingenberg an ziemlich gleichbleibende Höhenlage der Schotteroberkante ist auffällig; noch auffälliger aber die von hier an wachsende Mächtigkeit der Schotterlager. Während wir im Muschelkalkgebiet (mit Ausnahme in den Talböden der verlassenen Schlingen) Schotterlager von höchstens 4 m Mächtigkeit haben, erreichen dieselben an der Großgartacher Straße und im Leintal bis 15 m. Dazu kommt

nun noch der oben nachgewiesene Unterschied in der Geröllführung. Verbinden wir nun je die Unterkanten und die Oberkanten der Schottervorkommen von Lauffen bis Neckargartach, so erhalten wir zwei Kurven, die wir als Gefällskurven vor und nach der Aufschotterung betrachten können (siehe Nord-Süd-Profil Taf. II). Die Kurven gehen flußabwärts auseinander, die Gabel öffnet sich talabwärts und dies deutet auf eine Senkung talabwärts, also im Böckinger—Neckargartacher Gebiet. Die mächtigen Schotterlager sind also als Auffüllmassen eines sich senkenden Talbodens zum Gefällsausgleich aufzufassen. Da aber die Schotterlager unterhalb Neckargartach wieder an Mächtigkeit abnehmen, die liegenden Schichten wieder ansteigen, kann es sich ebensogut um Ausfüllung einer Mulde zum Gefällsausgleich zwischen zwei sich hebenden Rändern handeln, ohne daß wir für das Muldeninnere eine Senkungsbewegung anzunehmen brauchen. Betrachten wir ebenso Hochterrasse und Höhenschotter als Gefällskurven, so weisen diese eine Gabelöffnung talaufwärts auf, was ebenfalls auf Senkung talab oder Hebung talauf hindeutet, da ja in diesem Fall die Gabelöffnung wohl entgegengesetzt geöffnet als vorhin, aber der ältere Talboden über dem jüngeren, also umgekehrt wie im ersten Fall. Diese durch die Terrassengabelung nachgewiesenen Krustenbewegungen äußern sich nun auch in der Geröllführung. Da der oben nachgewiesene Unterschied nur im Muldeninnern vorhanden, also lokal begrenzt ist, kann er auch nur eine lokale Ursache haben. Als solche kommt nur verstärkte Gerölllieferung aus dem Muschelkalkgebiet in Betracht, also Erosion, verursacht durch lokale Hebung. Auf der sich hebenden Scholle, also im Muschelkalkgebiet Lauffen—Besigheim, kann aber nur erodiert, nicht auch gleichzeitig aufgeschottert werden. Zum Gefällsausgleich müssen die Schotter vor und hinter dem Hebungsbezirk abgelagert werden; dies erklärt die mächtigen Schotterlager im Stuttgart—Cannstatter Becken einerseits und anderseits die Mächtigkeit der Heilbronner Kieslager. Zugleich aber auch den Muschelkalkreichtum der unteren Lagen: Die Heilbronner Schotter wurden auf der sich hebenden Scholle mit Muschelkalk angereichert. Erst nach dem Aufhören der lokalen Hebung konnte der Fluß seine Gerölle wieder in gleichmäßiger Zusammensetzung über den ganzen Lauf verteilen und nach Eintreten der Bedingungen für eine allgemeine Aufschotterung einen hinsichtlich Geröllführung gleichmäßig zusammengesetzten Schotterzug ablagern, und zwar über den alten zum Gefällsausgleich abgelagerten Schottermassen. Damit stimmt die Geröllführung der Hochterrasse im Muschelkalkgebiet überein. Wenn nicht, wie in der Analyse 10 und 17, ungünstige Auf-

schlüsse das Einfassen von Proben mit normaler Geröllgröße verhinderten oder wenn es sich nicht um Schotter aus den alten Schlingen handelt, so herrschten in den Schottern des Muschelkalkgebiets die Juragerölle vor. Als Durchschnitt von 22 Analysen des Muschelkalkgebiets (ohne Schozach- und Deinenbachtal) ergibt sich trotz Einbeziehung der oben genannten ungünstigen Analysen ein Verhältnis von $\frac{\text{Bsst} + \text{Ju}}{\text{Mk} + \text{Kp}} = \frac{44}{36}$, also ein ähnliches Verhältnis wie für die oberen Lagen der Böckingen—Neckargartacher Gegend. Die zum Vergleich ausgeführten drei Analysen aus der Stuttgarter Gegend zeigen ein entsprechendes Durchschnittsverhältnis von $\frac{73}{7}$. Darin zeigt sich vor allem die größere Nähe der Alb, außerdem liegt dieses Gebiet oberhalb der Mündung der E n z, einem wichtigen Zubringer für Buntsandstein- und Muschelkalkgerölle.

Machen wir uns jetzt kurz einen Überblick über die Entstehung der Hochterrasse, so ergibt sich folgendes Bild: Durch das Aufsteigen der Muschelkalkscholle [1] zwischen Münster (Cannstatt) und Lauffen ist der Fluß gezwungen, vor dieser Scholle infolge der sich einstellenden leichten Stauung (Gefällsverminderung) einen Teil seiner Schotter abzulagern, der übrige Teil wird als „Erosionswerkzeug" über die sich hebende Scholle geführt, dort mit den durch die hier herrschende Erosion gelieferten Muschelkalkgeröllen angereichert und zum Gefällsausgleich hinter der sich hebenden Scholle, abgelagert. Nach Aufhören der lokalen Hebung und Einsetzen der allgemeinen diluvialen Aufschotterung legt sich dann ein einheitlicher Schotterzug über die lokalen Gerölle.

Da bei der Hebung im Muschelkalkgebiet der alte Talboden immer höher über das sich einschneidende Flußbett zu liegen kommt, (ihm mögen vielleicht die etwas höher liegenden Schotter nördlich Kirchheim (200 m) entsprechen), im Aufschüttungsgebiet jedoch derselbe immer tiefer unter dem neu aufgeschütteten Flußbett versinkt, ergibt sich eine Kreuzung der Gefällskurven. Für sich betrachtet, würde dies Hebung oberhalb und Senkung unterhalb anzeigen, doch kann eben hier in unserem Fall die Aufschotterung auch ohne Senkung, lediglich durch die Stauung vor der aufsteigenden Wimpfener Scholle [2], verursacht worden sein.

Der weitere Verlauf der linksseitigen Hochterrasse soll im Zusammenhang erst bei der Kochendorfer Gegend besprochen werden.

---

[1] Auch die Mäander dieses Gebiets verraten die Hebung (vergl. H e n n i g).

[2] Vergl. dazu die oben erwähnten Lagerungsverhältnisse im Böllinger Tal.

Rechte Neckarseite.

Wir haben in dem Abschnitt über Schotteranalysen und bei der daran anschließenden Betrachtung der Mächtigkeitsverhältnisse der Schotterlager von Nordheim ab nur die linke (westliche) Seite berücksichtigt. Von dieser abweichend verhält sich das rechte Neckarufer.

Unterhalb Lauffen beginnt die Hochterrasse sich allmählich zu senken und langsam zu verschwinden; während die Hochterrasse nach den Arbeiten im oberen Neckargebiet und auch in unserem Gebiet bis Lauffen links und rechts des Flusses sich in der Höhenlage entspricht, fehlt dieselbe bei Heilbronn auf der rechten Seite, während sie links des Neckars durchgehend verfolgbar ist. Etwa 100 m oberhalb des km 126 (am Neckar) gehen die Schotter in einer flachen, in den liegenden Muschelkalk deutlich eingenagten Mulde bis auf 184 m herunter; beim alten Kalkofen (etwa 80 m unterhalb km 126), sowie weiter unterhalb liegen sie jedoch auf 191 m (Unterkante!)[1]. Bis zum Weg, der schräg an der Felswand hinaufführt, liegen sie noch auf 190 m. Unterhalb dieses Weges lassen sich die Schotter zunächst nur noch als in den Weinbergen reichlich herumliegende Gerölle, immer über der steilen Muschelkalkwand, feststellen. Etwa 400 m unterhalb des Weges findet man die Gerölle in großer Zahl in einem Lehmrain, ungefähr auf 180 m Höhe (infolge Drängung der Höhenkurven am Steilrand nicht genauer festlegbar), jedenfalls tiefer als die vorher erwähnten Vorkommen. Die Gerölle lassen sich von hier aus weiter verfolgen über der immer niedriger werdenden Muschelkalkwand bis zu dem Schotteraufschluß im alten Steinbruch am Neckarkanal zwischen „Affelter“ und „Krumme Äcker“. Sie liegen hier wieder direkt auf Muschelkalk in 165—167 m Höhe. Von hier aus ergibt sich dann ein Zusammenhang über die sehr geröllreichen Äcker im „Steinbügel“ und in den „Pfützäckern“ zu den Kiesgruben südöstlich Horkheim. Hier liegen die Schotter in 161—165 m Höhe auf einer wellig glattgeschliffenen Muschelkalkplatte. Am Kalkofen liegen die Schotter 7 m über der Haupterebratelbank; am Kanal (alter Steinbruch) 4 m über zwei Knauerbänken, die jedoch nicht genauer identifiziert werden konnten. Das Einfallen der Schichten beträgt hier 4 ° nach NW oder 7 %; dieses starke Einfallen läßt vermuten, daß die Knauerbänke denen der oberen Terebratelschichten am Kalkofen entsprechen; dann liegen die Schotter ungefähr auf demselben Muschelkalkhorizont. Ganz entsprechende Verhältnisse haben wir im Schozachtal. Hier ist jedoch die Höhenlage im Einzelfall schwer

[1] Höhe durch Loten und Nivellieren ermittelt.

4*



zu beurteilen, da der Abbau bis an den alten Talhang (vor der Aufschotterung) vorgeschritten ist. Dies ist deutlich ersichtlich an den Steinbrüchen im Gewand „Sturmfederle“, sowie 400 m nördlich von diesem; ferner im Steinbruch an der Haltestelle Rauher Stich. Je weiter also der Abbau in den Talhang hinein vorgeschritten ist, desto höher liegt die Unterkante der Schotter. Am letztgenannten Ort liegen nur am tieferen Hang, etwa in 190 m Höhe, Neckarschotter, darüber liegen solche ohne Jura und Buntsandstein, also vermutlich Schozachschotter. Solche liegen auch wenige Meter unterhalb an der alten Straße nach Sontheim. (Vgl. dazu die Analysen Nr. 35, 36, 40). Nördlich der Straße Sontheim—Lauffen liegen die Schotter in dem großen Steinbruch am „Neuberg“ in 190 m Höhe, 5 m über der Hauptterebratelbank. In dem gegenüberliegenden Steinbruch liegen die Schotter, sowie die Terebratelbank einige Meter tiefer (Schotter, aber wie am Neuberg 5 m über der Hauptterebratelbank!), also eine Schiefstellung in OW-Richtung nach Hochterrassenablagerung. Für das Einfallen der Schichten und der Schotter nach N sollen nur noch folgende Zahlen gegeben werden:

	Süd Neuberg	Bauersloch	Israel. Friedhof (Stbr.)	Eisenbahneinschnitt	Nord Gewand Schozach
Schotter	190 m	178 (181)[1]	177[1]	167	ca. 170
Hauptterebratelbank	185	174	166	?	Mk nicht aufgeschlossen

Die Tabelle zeigt, daß sowohl Schotter als auch das Liegende nach N fallen; doch fällt das Liegende stärker, was sich auch daran äußert, daß die Schotter, die am Rauhen Stich einige Meter unter der Grenze Muschelkalk/Lettenkohle liegen, im Steinbruch am Israelitischen Friedhof auf Lettenkohle liegen. Die Schichten waren also schon vor der Hochterrassenablagerung etwas schief gestellt, nur ein Teil der Schiefstellung fällt in eine spätere Zeit. Den Anteil der vor- und nachhochterrassischen Schiefstellung zu berechnen, halte ich für zu weitgehend, da, wie oben erwähnt, die Höhenlage der Schotter von der Erhaltung des Talhangs abhängig ist. Wir finden ja auch am Eisenbahneinschnitt die Schotter wieder auf Muschelkalk liegend, wohl lediglich deshalb, weil wir uns hier weiter unten am Talhang befinden als am Israelitischen Friedhof. Berücksichtigen wir das Einfallen nach W, so haben wir vom Gewand „Schozach“ aus einen Zusammenhang mit den Horkheimer Kiesgruben. Da die geologische Karte auf dem Rücken zwischen Neckar- und Schozachtal südlich Horkheim Schotter einzeichnet, ist

[1] Nach Wagner.

zu untersuchen, ob die Hochterrasse nicht hier in normaler Höhe von etwa 180 m von den Aufschlüssen unterhalb des Kalkofens zum „Sturmfederle“ herüberzieht. Dies ist nicht der Fall, denn in den Weinbergen auf Markung „Krumme Äcker“ liegen Gerölle in großer Zahl, aber nur bis etwa 100 m von der Steilwand des Neckartals weg; hier werden sie rasch seltener, und im Gewand „Pfeilis“ und „Grasiger Weg“ finden wir nur einzelne Gerölle. Unter diesen sind kopfgroße Buntsandsteine auffallend und es ist nicht unwahrscheinlich, daß es sich hier (175—185 m) um Höhenschotter handelt.

Entsprechende Verhältnisse zeigt auch das Deinenbachtal; allerdings ist hier nirgends ein Aufschluß des Liegenden vorhanden. Die Übergänge in der Höhenlage der Schotter zeigen jedoch, daß es sich auch hier um einen zusammenhängenden Schotterzug handelt. Die mächtigen Nagelfluhfelsen unter der Fleiner Kirche liegen 190—200 m hoch, im „Sandberg“ liegen Neckarsand (anstehend) und Gerölle in 190 m, am „Nussert“ in 185 m; am Hätzenstein, in einer Kiesgrube aufgeschlossen und als Nagelfluhfelsen, in 180 m Höhe (Oberkante!).

Nördlich von Sontheim finden wir Schotter an der „Neckarhalde“ zwischen 160 und 170 m, sie sind die Fortsetzung des Deinenbachzugs. In Heilbronn selbst schien bisher die Hochterrasse zu fehlen; der Baugrund besteht in Höhenlagen von 158—165 m, an einzelnen Stellen bis 172 m aus Löß. Eine Brunnenbohrung[1] hat nun in einer Höhenlage zwischen 159,4 und 142,5 m Neckarschotter zutage gefördert in Form von Kies und Nagelfluhe, getrennt durch drei Lagen „verschwemmter Keupermergel“.

Es scheint, daß es sich hier um nachträgliche Kalkausscheidung in feinkörnigen, tonigen Lagen handelt, so wie man ähnliche Bildungen in Form von Platten im Böllinger Tal und am Mittelberg bei Wimpfen findet, die einem gewöhnlichen Kalkstein ganz ähnlich sehen. Als Liegendes dieser Schotter werden Lettenkohlendolomite angegeben.

Unterhalb Heilbronn finden wir Schotter wieder am Bahnwarthaus in einer alten Kiesgrube am „Heilbronner Weg“ in 155 m Höhe, dann in 165 m Höhe am Ortseingang links und rechts der Hauptstraße (bei Hausbauten aufgeschlossen) als Konglomerat. Das Bohrloch am Bahnhof Neckarsulm gibt Konglomerat in 154,1—155,2 m Höhe an, auf der Grenze Lettenkohle/Keuper. Der Höhenunterschied zum vorgenannten ganz naheliegenden Ort erklärt sich durch verschiedene Mächtigkeit, die am Bohrloch ursprünglich sicher größer war als 1 m.

---

[1] Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württbg. 1924. S. LXXXIV.



Am Ortseingang bedeutet die Höhenzahl die Oberkante, das Liegende ist nicht aufgeschlossen. Nördlich Neckarsulm liegen die Schotter auf der „Viktorshöhe" in 165—167 m Höhe, die Grenze Lettenkohle/Keuper liegt etwa auf 168 m. Von hier aus steigt die Hochterrasse weiter gegen Norden entsprechend dem Liegenden, was folgende Zahlen belegen mögen:

Ort	Schotterhöhe m	Grenze Lk/Kp m
Viktorshöhe	165—167	168
Plattenwald	174	170
Südlich Hasenmühle	177	172
Nördlich Hasenmühle (obere Fundel)	180	175
Brauerei Kochendorf u. Merzenbachtal	178	180.

Im Nord—Süd-Profil ist die Muschelkalk/Lettenkohle-Grenze in benachbarten Bohrlöchern eingezeichnet, auch diese Linie zeigt die auffallende Parallelität mit dem Schotterzug.

Diese Schiefstellung nach Hochterrassenablagerung hat KOKEN schon erwähnt. Die Tatsache dieser Bewegung kommt jedoch bei ihm nicht voll zur Geltung dadurch, daß er in seiner Einteilung des Diluviums diesen seiner Entstehung nach zusammengehörenden Schotterzug zerreißt: die Schotter der Viktorshöhe, sowie die südlich Neckarsulm rechnet er zur „Unteren Hochterrasse", die übrigen zur „Oberen Hochterrasse".

Im Gebiet zwischen Horkheim und Neckarsulm taucht also die rechtsseitige Hochterrasse unter die Niederterrassen- und Talauenschotter unter. Anlagerungen und Vermischungen mit diesen Schottern sind nicht ausgeschlossen; sie können durch Umlagerung die Hochterrasse verändert haben. Die Terrassenkreuzung, die hier zweimal zwischen Hochterrasse und Talaue stattfindet, zeigt uns wieder die Bewegung nach der Hochterrassenzeit.

Hochterrasse links des Neckars bei Wimpfen.

Unterhalb des Böllinger Tals verhält sich nun auch die Hochterrasse der linken Neckarseite ähnlich wie die rechte, jedoch ist die Höhenlage verschieden, bedingt durch die Neckarverwerfung. Von 175 m im Böllingertal, auf Lettenkohle liegend, steigt die Hochterrasse über die Kiesmassen des Bohrlochs nördlich Obereisesheim (Schmalwiesen) (sehr unsichere Höhenangabe, jedoch Schotter über Lettenkohle) und das nicht aufgeschlossene Vorkommen am Geiger (dort auch Höhenschotter!) in 190 m zum Mittelberg (östlich 195 m, westlich 200 m). In dieser Höhe liegt hier auch die Grenze Lettenkohle/

Keuper. Nach Westen bleibt nun die Höhenlage ziemlich gleich: Hohlweg Ostende des Salinenwaldes 200 m (hier im Löß nur Buntsandstein und Jura- oder Rätsandsteine, also vielleicht eher Höhenschotter; das Liegende sind stark geneigte Mergel, ebenso in einem benachbarten Aufschluß, es kann sich also gut um verlagerte Höhenschotter handeln); über dem Steinbruch Westende des Salinenwaldes 200—205 m. Grenze Lettenkohle/Keuper liegt hier (errechnet nach der Muschelkalk/Lettenkohle-Grenze) in 194—199 m Höhe.

Niederterrasse bei Wimpfen—Kochendorf.

Die letztgenannten Schottervorkommen zählte KOKEN zu seiner „Oberen Hochterrasse".

Zu einer „Unteren Hochterrasse" zählte er die Schotter im Steinbruch gegenüber der Kochermündung, sowie die Geröllvorkommen beim Brunnen nördlich Mittelberg. Diese sollten der „Unteren Hochterrasse ' rechts des Neckars entsprechen, also den Schottern der Viktorshöhe, die aber, wie nachgewiesen, zur einzig bestehenden Hochterrasse gehören; ferner den Schottern südlich Bahnhof Kochendorf und am Ortseingang. Alle die letztgenannten Vorkommen gehören aber zu einer gehobenen Niederterrasse. Gehen wir aus von den Schottern der Kiesgrube nördlich des Bahnhofs Kochendorf, die auch KOKEN zur Niederterrasse zählt. Sie liegen 155 m hoch (Oberkante), der Glaukonitkalk ist im benachbarten Schacht in 148 m Höhe anstehend. Die Schotter südlich des Bahnhofs bis zum Bahnwarthaus liegen zwischen 155 und 160 m, in ähnlicher Höhe müssen die Schotter am Ortseingang liegen (kein Aufschluß!). Der Glaukonitkalk ist nun südlich des Bahnhofs im Bohrloch ebenfalls höher nachgewiesen, nämlich in 153 m Höhe. Beide Schottervorkommen gehören also, entsprechend ihrer Beziehung zum Liegenden, zusammen, und zwar zur Niederterrasse, und dazu noch die Schotter gegenüber der Kochermündung, denn auch diese liegen 3 m über dem Glaukonitkalk in 155 m Meereshöhe. Eine „Untere Hochterrasse" ist somit überhaupt nicht vorhanden.

Das Mißverhältnis zu KOKEN's Höhenangaben ergibt sich daraus, daß KOKEN nicht Schotterhöhen (diese stimmen mit unseren Angaben überein), sondern „Terrassenhöhen" verglich. Dadurch wird aber die stark wechselnde Mächtigkeit von Löß und Lehm mitgerechnet, die gerade gegenüber der Kochermündung mehrere Meter beträgt, während er bei Neckarsulm z. B. fehlt. Gerade die Lößbedeckung war es auch, die KOKEN zur Bezeichnung „Hochterrasse" verleitete. Der Löß gegen-

über der Kochermündung ist jedoch kein primärer. KOKEN selbst gibt in seinem Profil Wechsellagerung von Löß mit Kies, sowie Gerölle im Löß an, also handelt es sich um einen nachträglich verschwemmten Löß, und der Deutung als Niederterrasse ist er nicht mehr hinderlich.

Für uns ergibt sich aus vorstehendem die wichtige Folgerung, daß auch die Niederterrasse die Bewegungen des Untergrundes mitmacht, daß also auch noch Bewegungen nach der Niederterrassenzeit im Gebiet der Heilbronner Mulde erfolgten.

Betrachten wir nun zum Schluß noch die beiden Neckarseiten im Zusammenhang. Das verschiedene Verhalten zwischen rechter und linker Neckarseite ist unterhalb Heilbronn begreiflich durch die Neckarverwerfung, die von Norden her bis Neckarsulm nachweisbar (Bohrloch an der Mündung des Böllinger Bachs: Grenze Muschelkalk/Lettenkohle 140 m; Bahnhof Neckarsulm 122 m). Die Verwerfung setzt sich zweifellos nach Süden fort, sie kann jedoch wegen der ausgedehnten Lößbedeckung auf der westlichen Seite bis Böckingen nicht nachgewiesen werden, und in der Nordheimer Gegend ist sie infolge des starken Wechsels im Fallen der Schichten aus den wenigen weit auseinanderliegenden Aufschlüssen nicht errechenbar.

Auf alle Fälle müssen wir aber gerade hier eine schon vor der Hochterrassenzeit vorhandene Störung annehmen, da ja die Hochterrasse bei Horkheim auf Muschelkalk, bei Nordheim—Klingenberg auf Lettenkohle liegt. Da die Schichten heute aber annähernd auf linkem und rechtem Ufer gleich liegen, müßte sich diese Verwerfung wieder ausgeglichen haben, und deshalb erscheint die obige Annahme etwas befremdend. Wir kämen um dieselbe herum, wenn wir die Schotter am Kanal und in den Horkheimer Kiesgruben als „Niederterrasse" deuten. Dagegen spricht aber einmal der oben nachgewiesene allmähliche Übergang zur normalen Hochterrasse im Neckar- und Schozachtal. Des weiteren spricht dagegen das Fehlen einer „normalen" Hochterrasse, die gerade hier auf dem Gleithang erhalten geblieben sein müßte. Die letztere Annahme würde aber auch das gänzliche Fehlen der Hochterrasse in normaler Lage zwischen Sontheim und Neckarsulm nicht erklären können. Ein Absinken der rechten Seite nach Ablagerung der Hochterrasse dagegen erklärt das Abgleiten des Flusses nach dieser Seite und damit die fast lückenlose Erhaltung der linksseitigen Hochterrasse. Das verschiedene Verhalten der beiden Neckarufer erklärt auch die aus der Regel fallende hohe Lage der Höhenschotter auf dem „Roten Berg" bei Nordheim. Sie zeigen hier die Schichten-

störung in gleicher Weise, wie auch die Höhenschotter bei Wimpfen—Kochendorf die Neckarverwerfung zeigen (vergleich Nord—Süd-Schnitt! Taf. II).

Im ganzen betrachtet ergibt sich für den Einmuldungsvorgang folgendes Bild:

Vor Ablagerung der Höhenschotter war eine Vertiefung des Muldeninnern, wahrscheinlich aber eine Hebung der Ränder, besonders im Süden, weniger im Norden, erfolgt; deshalb liegen die Höhenschotter im Muldeninnern auf jüngeren Schichten als an den Rändern.

Das Einsinken des Muldeninnern bzw. Steigen der Ränder geht dann zur Hochterrassenzeit weiter und verursacht zunächst Aufschotterung im Muldeninnern zum Gefällsausgleich, belebte Erosion im gehobenen Randgebiet. Die allgemeine diluviale Aufschotterung legt sich dann über diese lokalen Schotter und bildet einen zusammenhängenden im ganzen Neckartal verfolgbaren Hochterrassenzug. Die lokale Bewegung muß jetzt zum Stillstand gekommen sein, um erst nach Hochterrassenablagerung sich wieder fortzusetzen: Entlang der vorher schon vorhanden gewesenen Neckarverwerfung (die durchaus nicht geradlinig zu verlaufen braucht) sinkt nun die rechte Neckarseite im Muldeninnern an der westlichen Scholle ab, die Ränder heben sich. Diese letztere Bewegung greift auch auf das andere Ufer über (Roter Berg—Nordheim und Mittelberg—Wimpfen). Die Bewegungen gehen auch nach der „Niederterrassenzeit" noch weiter, wie bei Wimpfen—Kochendorf nachweisbar.

Die jungen Bewegungen prägen sich auch in der Ausgestaltung des heutigen Flußnetzes aus. Im Muschelkalkgebiet ist der auffallendste Zug das rechtwinklige Umbiegen der Schozach in geringer Entfernung vom Neckar. Durch das Schichtenfallen läßt sich dies nicht erklären, denn dieses ist ja nordwestlich, also zum Neckar. Auffallend ist auch, daß die Schozach parallel der Nord—Süd-Verwerfung läuft, ohne dieselbe zu benützen. Beim Überschreiten der Verwerfung ist ein schwacher Gefällsknick feststellbar (oberhalb 0,2 %, unterhalb 0,65 %). Einen stärkeren Gefällsknick weist der oberhalb Talheim in die Schozach einmündende Trankelbach auf. Der Gefällsknick ist aber nicht allein der Verwerfung, sondern auch dem durch sie verursachten schroffen Gesteinswechsel zuzuschreiben (vom Keuper in Muschelkalk!). — Die meisten Zuflüsse der Schozach, sowie des Neckars kommen von Osten, also vom gehobenen Teil; es sind kurze, steile Klingen, die allerdings auch dem Muschelkalkgebiet als solchem eigen sind. Der Deinenbach zeigt ein ziemlich gleichmäßiges Gefäll.

Deutlicher sind die Verhältnisse im Kochendorfer Gebiet; hier sind ja die Bewegungen noch bis in das jüngste Diluvium nachgewiesen. Entgegen dem Schichtenfallen fließen Merschbach mit 3 %, Toppelsgraben mit 4,7 % von der gehobenen Wimpfener Scholle nach Norden dem Neckar zu. Viel geringeres Gefäll zeigen die Abflüsse nach Süden, die in den Böllinger Bach münden: Kühnbach 1⅓ %, Michelbach 2 %. Der Böllinger Bach mündet stumpfwinklig in das Neckartal ein, er ist durch die sich hebende Scholle abgedrängt. Ähnlich verhalten sich die rechtsseitigen Nebenflüsse: Merzenbach, Lautenbach (oder Fernlesbrunnen) und Härebrunnen münden ebenfalls recht- bis stumpfwinklig in den Neckar ein. Die starke Zunahme des Gefälls vor ihrem Einmünden (auch beim Hangelsbach) in die Talaue des Neckars zeigt die junge Hebung an.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Die Entstehung der Heilbronner Mulde fällt hauptsächlich in die Zeit nach der Ablagerung der Höhenschotter. Es ist jedoch wahrscheinlich, daß die Einmuldung schon vorher begonnen hatte.

2. Die Zusammensetzung der Schotter zeigt, daß die „Hochterrasse“ der linken Neckarseite durch die Entstehung der Mulde beeinflußt wurde.

3. Der auffallende Unterschied in der Mächtigkeit der Schotterablagerungen im Muschelkalkgebiet gegenüber dem Muldeninnern zeigt ebenfalls, daß die „Hochterrrasse“ durch Krustenbewegungen beeinflußt wurde. Der Krustenbewegung haben wir die unteren, muschelkalkreichen Schotterlagen der Frankenbacher Gegend zu verdanken.

4. Während auf der linken Neckarseite nach der Bildung der Hochterrasse nur die Ränder (Nordheim und Wimpfen) aufgebogen wurden, ist auf der rechten Seite, getrennt durch eine etwa nordsüdlich verlaufende Bruchlinie, der ganze Schichtenkomplex samt der Hochterrasse im Innern der Mulde (Heilbronn) abgesunken, die Ränder sind ebenfalls gehoben (Lauffen—Kochendorf).

5. Die Hebung des Südrandes macht sich auch nach Osten hin im Schozach- und Deinenbachtal bemerkbar.

6. Bewegungen nach der Niederterrassenzeit sind bei Kochendorf (Bahnhof und gegenüber der Kochermündung) nachweisbar.

7. Diese jungen Bewegungen kommen auch in dem Gefäll und der Laufrichtung der Nebenflüsse zum Ausdruck.

8. Für die Beurteilung des Diluviums ergibt sich, daß eine Parallelisierung der Schotterzüge mit den vier Eiszeiten, sowie die KOKEN'sche Einteilung der Terrassen nicht durchführbar ist.

Verzeichnis der Schotter-Analysen.

Abkürzungen.

Verh. = Verhältnis $\frac{\text{Bsst} + \text{Ju}}{\text{Mk} + \text{Kp}}$[1]

H S = Höhenschotter
N T = Niederterrasse
L = Lokale Schotter
C = Conglomerat.

Mit *) versehene Analysen sind solche, bei denen infolge schlechten Aufschlusses keine Probe mit normaler Geröllgröße erhalten werden konnte.

o = obere Lage
u = untere Lage.

Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp.		Sand		Verh.
	kg	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
Eßlingen-Hirschlanden	2,86	—		2560	89	150	5	50	2	100	4	89/7
Stuttgart Villa Berg	0,97	—		400	40	50	7	20	3	500	50	40/10
Hofen b./Cannstatt.	2,9	—		2650	91	100	3	—		150	5	91/3
Besigheim-Zgl. L.	2,5	—		—		1500	60	250	10	750	30	0/70
Besigheim Pumpw. NT.	3,9	—		2300	57	1200	31	200	6	200	6	57/37
Besigheim Steinbr. Pumpw. . . .	4,7	100	2	2800	59	1000	21	—		800	17	61/21
Lug b./Walheim HS.	5,58	3780	68	150	2	450	8	600	11	600	11	70/19
Straße Kirchh.-Walheim u. . . .	5,12	40	1	700	14	3500	68	80	2	800	15	15/70
„ „ o. . . .	5,68	80	1	2000	36	2000	36	400	7	1200	21	37/43
Kirchheim Weg n/Hofen	6,8	640	9	2000	29	3000	44	160	2	1000	15	38/46
Umlaufberg Kirchheim	5,1	500	10	1400	28	2000	40	450	8	750	14	38/48
„ „	5,7	500	9	1400	25	1900	34	500	9	1400	25	34/43
N. Kirchheim Nagelfluh C. . . .	3,7	—		2200	60	500	14	0		1000	27	60/14
N. Kirchheim MkBruch.	5,4	200	4	2700	50	1200	22	300	6	1000	18	54/28
„ „	4,21	80	2	1300	30	1400	33	30	1	1400	33	32/34
Kirhheim Waghals*) Stbr. . . .	4,2	150	3	1250	30	2500	60	100	2	200	4	33/62
„ „ *) Stbr. . . .	5,05	250	5	1500	31	1900	40	600	12	600	12	36/52
„ „ Weinberg . .	6,6	200	3	2700	40	1250	19	250	4	2200	33	43/23
Lauffen Zementwerk Stbr. . . .	3,26	10	⅓	1850	56	1050	32	50	2	300	10	57/34
Stbr. Straße Neckarwesth.*). . .	2,6	150	6	550	21	850	33	50	2	1000	40	27/35
Klinge b/Zementw. Stbr.*) . . .	4,81	50	1	1100	22	2600	54	60	1	1000	20	23/55
Lauffen/Krappenfelsen HS. . . .	0,7	250	35	—		—		250	35	200	30	1/1

[1] Also Anteil der „Oberlaufgesteine“ zu dem Anteil der in der Nähe anstehenden Gesteine (siehe S. 46).

Nr.	Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp		Sand	
		kg	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%
23.	Lauffen/Forchenwald	4,45	150	3	1900	42	1600	35	100	2	700	16
24.	Umlaufberg Lauffen	5,865	60	—	2700	45	1250	21	115	2	1800	30
25.	„ „	3,815	70	2	1800	47	900	24	45	1	1000	26
26.	Lauffen/Kalkofen	5,46	240	4	2300	42	1900	35	300	5	720	13
27.	„ „	6,24	140	2	2400	33	3000	41	800	11	900	12
28.	„ „	4,75	600	12	2200	46	1000	21	250	5	700	14
29.	Alter Steinbr. Neckarkanal Horkh.	3,8	300	9	1600	41	600	17	100	3	1200	31
30.	Horkheim Kgr.	4,7	250	5	2400	51	1200	25	100	2	750	16
31.	Roter Berg Nordheim C.	2,1	100	5	900	43	1000	47	100	5	—	
32.	Nordheim Bhf.	5,65	150	3	3500	63	1350	22	150	3	500	8
33.	„ „	5,85	150	3	3150	52	1450	25	100	2	1000	18
34.	Klingenberg C.	6,7	300	5	2100	31	3000	45	700	10	600	10

Schozach- und Deinenbachtal.

Nr.	Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp		Sand	
35.	Rauher Stich Verladeplatz L. .	4,0	—		—		1000	25	2500	63	500	13
36.	„ „ „ ob. L.	3,55	—		—		650	18	2100	56	800	25
37.	„ „ „ unt.	2,53	50	2	—		—		2100	83	400	15
38.	„ „ „ unt. .	3,7	Spur		Spur		2000	54	1200	32	500	13
39.	„ „ „ Conglomeratblock C..	2,45	—		250	10	600	24	1600	64	—	
40.	Rauer Stich rechts Sonth. Str. L.	1,53	—		—		—		750	50	780	50
41.	Steinbr. Bauersloch	2,01	10	½	700	35	700	35	200	10	400	20
42.	Fleiner Nagelfluh C.	2,8	10	—	1450	52	220	7	120	4	1000	37
43.	Deinenbachtal Hätzenstein ob.. .	6,6	500	8	4000	60	2000	30	100	1	—	
44.	„ „ unt. .	4,6	100	2	1400	30	2500	54	600	13	—	

Zwischen Böckingen und Böllingertal.

Nr.	Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp		Sand	
45.	Zgl. Böckingen	3,315	150	5	1700	51	800	24	65	2	600	18
46.	Neckarhalde ob.	4,68	300	6	1950	42	1500	32	240	5	690	15
47.	„ unt.	5,7	150	3	2850	50	1800	32	150	3	750	13
48.	Sandhof u.	8,45	300	4	3250	38	3650	46	450	5	800	7
49.	„ o.	4,79	50	2	2500	51	700	15	40	1	1500	31
50.	„ u.	5,53	80	1	1700	31	1750	31	600	11	1400	26
51.	„ u.	4,345	45	1	1700	39	1900	44	300	7	400	9
52.	„ u.	5,35	150	3	1300	25	2300	44	700	13	900	17
53.	„ o.	8,7	1200	14	3700	42	2400	28	600	7	800	9
54.	„ u.	8,4	700	8	2100	25	2900	34	1400	16	1300	17
55.	„ o.	8,16	1300	16	2400	29	3200	39	810	10	450	6
56.	„ u.	11,61	560	5	2300	19	7000	60	1300	15	250	3

Nr.	Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp		Sand		Verh.
		kg	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
57.	Kreuzgrund o.	7,8	800	10	3400	44	2100	27	700	9	800	10	$\frac{54}{36}$
58.	„ u.	9,85	200	2	2500	25	4500	45	900	9	1750	18	$\frac{27}{54}$
59.	„ o.	9,9	900	9	3200	32	2700	27	500	5	2600	26	$\frac{41}{32}$
60.	„ u.	6,1	200	3	600	9	4600	80	200	3	500	7	$\frac{12}{83}$
61.	„ o.	10,0	500	5	3300	33	4000	40	800	8	1400	14	$\frac{38}{48}$
62.	„ u.	11,4	2200	20	1500	13	5500	46	2000	19	200	2	$\frac{33}{65}$
63.	„ o.	10,1	800	8	2700	26	2400	24	700	7	3500	35	$\frac{34}{31}$
64.	„ u.	14,5	700	5	3200	22	5700	38	1800	12	3100	21	$\frac{27}{50}$
65.	„ o.	6,18	150	2	2100	34	2000	33	330	5	1600	27	$\frac{36}{38}$
66.	„ u.	6,2	100	2	750	12	1600	26	1500	24	2250	36	$\frac{14}{50}$
67.	„ u.	10,0	3250	32	—		—		4000	40	2750	28	$\frac{32}{40}$
68.	Großgartach Krähloch o.	9,4	1350	14	3900	40	1800	19	850	9	1500	16	$\frac{54}{28}$
69.	„ „ u.	11,2	1700	15	2100	18	3300	29	1900	17	2200	19	$\frac{46}{34}$
70.	Großgartach Hippberg o.	50,5	250	5	3100	62	800	16	100	2	800	16	$\frac{67}{18}$
71.	„ „ o.	5,04	90	2	3900	78	500	10	50	1	500	10	$\frac{80}{11}$
72.	Leintal kl. Gr. o.	5,05	430	8	1500	30	1200	24	320	6	1600	32	$\frac{38}{30}$
73.	„ b. See o.	9,9	1200	12	4800	46	2800	27	400	4	1200	12	$\frac{58}{31}$
74.	„ „ u.	9,0	400	6	2400	26	2400	26	800	10	3000	33	$\frac{32}{36}$
75.	„ „ u.	8,55	350	4	1700	20	1750	20	750	9	4000	47	$\frac{24}{29}$
76.	„ b. d. Scheuer o.	10,3	1400	14	3700	36	2200	21	800	8	2200	22	$\frac{50}{29}$
77.	„ „ u.	6,7	400	6	1400	21	1900	28	700	10	2300	34	$\frac{27}{38}$
78.	Gemeindegrube Neckargartach o.	7,4	100	1	5000	66	1600	21	400	7	300	4	$\frac{67}{28}$
79.	„ „ u.	7,5	600	8	2400	32	3400	45	700	9	400	6	$\frac{40}{54}$
80.	„ „ o.	9,9	1200	12	3700	37	3100	31	600	6	1300	13	$\frac{49}{37}$
81.	„ „ u.	7,5	200	3	1700	24	2800	36	1900	25	900	12	$\frac{27}{61}$
82.	„ „ o.	2,6	20	½	1500	58	520	20	40	2	520	20	$\frac{58}{22}$
83.	„ „ u.	3,96	260	7	2000	50	700	17	300	8	700	17	$\frac{57}{25}$
84.	Nördl. Widmannstal	3,55	560	15	980	26	220	6	1720	46	250	7	$\frac{41}{52}$
85.	Südl. Böllingertal	5,35	150	3	2250	43	1800	34	1050	20	—		$\frac{46}{54}$
86.	Mündung Böllinger Tal o. . . .	4,56	240	5	2250	49	1050	23	120	3	900	20	$\frac{54}{26}$
87.	„ „ „ u. . . .	6,45	450	7	1500	23	2400	37	1500	23	600	9	$\frac{30}{60}$
88.	„ „ „ u. . . .	8,27	830	9	3100	37	3500	43	490	6	350	5	$\frac{46}{49}$
89.	„ „ „ u. . . .	5,45	200	4	1200	21	1800	33	750	15	1500	30	$\frac{25}{48}$
90.	„ „ „ u. . . .	3,3	100	3	1000	30	1600	48	300	9	300	9	$\frac{33}{57}$
91.	„ „ „ gr. Gr. o.	5,95	550	10	2500	42	1750	29	300	5	850	14	$\frac{52}{34}$
92.	„ „ „ „ „ u.	3,1	100	3	600	19	1600	51	400	13	400	13	$\frac{22}{64}$
93.	Biberach u.	3,75	100	2	150	30	2100	42	400	8	1000	20	$\frac{32}{50}$
94.	„ o.	4,6	700	14	2300	48	1100	23	200	4	500	10	$\frac{62}{27}$

Nr.	Ort und Lage	Summe	Bsst		Ju		Mk		Kp		Sand		Verh.
		kg	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	
	Kochendorfer Gegend.												
95.	Neckarsulm Viktorshöhe	4,6	400	9	1750	37	1250	27	100	2	1100	24	[illegible]
96.	„ „	10,6	300	3	4800	46	3900	37	300	3	1300	12	[illegible]
97.	„ „	5,75	200	4	2750	47	1600	27	100	2	1100	19	[illegible]
98.	Ob. Fundel C.	4,25	50	1	1500	35	900	21	100	2	1700	39	[illegible]
99.	„ „ C.	3,5	—		900	26	1100	32	400	12	1100	32	[illegible]
100.	Kochendorf Brauerei H. S. . . .	4,8	1700	35	100	2	1800	37	1200	24	—		[illegible]
101.	„ „ H. S. . . .	7,1	600	8	1700	24	2500	35	1900	27	400	6	[illegible]
102.	Gegenüber Kochermündung NT.	4,95	250	5	2200	45	1200	25	200	4	1100	21	[illegible]
103.	„ „ NT.	4,01	300	7	1100	27	1300	32	260	6	1050	26	[illegible]
104.	„ „ NT.	5,2	400	8	2100	41	1500	29	200	4	1000	20	[illegible]
105.	„ „ NT.	4,45	100	2	1900	42	1200	26	50	1	1200	26	[illegible]
106.	„ „ NT.	4,7	50	1	2300	49	750	16	100	2	1500	32	[illegible]
107.	Wimpfen südl. Mittelberg C. . .	6,0	300	5	2400	40	1500	25	300	5	1500	25	[illegible]
108.	„ „ „ C. . .	2,9	600	20	1300	45	600	20	100	5	300	10	[illegible]
109.	„ nordwestl. Mittelberg C.	2,5	200	8	900	36	600	24	200	8	600	24	[illegible]
110.	„ Salinenwald w. C. . .	2,55	250	10	1000	40	500	20	200	8	600	24	[illegible]

Literatur-Verzeichnis.

1. Bräuhäuser, Dr. M.: Beiträge zur Stratigraphie des Cannstatter Diluviums. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. Beilage Jahrg. 65. 1909.
2. — Diluvialbildungen der Kirchheimer Gegend. Tübingen Diss. 1904.
3. Brill, R.: Geröllfunde aus hochliegenden Schottern im Kraichgau[1].
4. Fraas, K.: Begleitworte zu Atlasblatt Besigheim 1903.
5. — Begleitworte zu Atlasblatt Nekarsulm 1892.
6. — Begleitworte zu Atlasblatt Stuttgart 1910.
7. Göringer: Zur Talgeschichte der oberen Donau und des oberen Neckars. Mitt. d. bad. geol. Landesanstalt 1910.
8. Haag, F.: Bemerkungen zum Diluvium im obersten Neckargebiet. Centralbl. f. Mineralogie 1902.
9. — Bemerkungen zum Diluvium in Rottweils Umgebung. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. 1902.
10. — Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm d. Kgl. Gymn. Rottweil 1896/97.
11. Held, A.: Höhenschotter und Hochterrasse bei Rottenburg a. N. Tübingen Diss. 1913.
12. Hennig, Dr. E.: Strukturelle und skulpturelle Züge im Antlitz Württembergs. Oehringen 1920.
13. — Kontinentalgeologische Beziehungen und Probleme im Aufbau Württembergs. Stuttgart 1918.
14. Koken: Geologische Spezialkarte von Kochendorf und Umgebung. Stat. Landesamt Stuttgart 1900.
15. — Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 14. 1901.
16. Pfeiffer, Dr. W.: Über den Gipskeuper im nordöstlichen Württemberg. Diss. Tübingen 1915.
17. Sauer, A.: Erläuterungen zu Blatt Neckargemünd. 1898.
18. Schmidt, N.: Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtales. Ber. d. 42. Vers. d. Oberrhein. Geol. Ver. 1909.
19. Soergel, Dr. W.: Die Ursachen der diluvialen Aufschotterung und Erosion. Berlin 1921.
20. Stettner, G.: Beiträge zur Kenntnis des oberen Hauptmuschelkalks und Bemerkungen über die Tektonik von Kochendorf. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1905.
21. Stoller, G.: Die alten Flußschotter im oberen Neckargebiet. N. Jahrb. f. Min. I. 1902.
22. Stutzer, O.: Geologie der Umgebung von Gundelsheim. Tübingen Diss. 1904
23. Vollrath, Dr. P.: Tektonisch-morphologische Studien in der Umgebung des unteren Remstals[1].
24. Wagner, G.: Beiträge zur Stratigraphie und Bildungsgeschichte des oberen Hauptmuschelkalks und der unteren Lettenkohle in Franken Geol.-Paläontol. Abhandl. Bd. 12. 1913.

[1] Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrhein. Geol. Vereins. Bd. 13. 1924.

Die Ursachen der Temperatur-Umkehr auf Bergeshöhen.

Von Dr. **Eytel** (Spaichingen).

Auf der Hauptversammlung 1925 des Vereins für vaterländschei Naturkunde in Württemberg habe ich Mitteilung von den außerordentlich hohen Temperaturdifferenzen zwischen Spaichingen und Dreifaltigkeitsberg am 23. Dezember 1924 gemacht[1], nachdem ich schon im Jahr 1905 im Verein einen Vortrag über Temperaturumkehr (T.U.) gehalten hatte[2]. Es dürfte viele Mitglieder des Vereins, die sich mit meteorologischen Studien sonst nicht befassen, interessieren, in den folgenden Zeilen die Ursachen der T.U. näher kennen zu lernen, um so mehr als die T.U. auch in den Berichten der Wetterwarten von Jahr zu Jahr eine größere Rolle spielt.

Wir fragen nun zunächst: Was ist T.U.? T.U. ist eine Wärmeverteilung in der Atmosphäre von der Art, daß es — die übrigen Verhältnisse selbstverständlich gleichgesetzt — an tiefer gelegenen Orten kälter ist als an höheren. Daß es für gewöhnlich umgekehrt ist, weiß jedermann. Streng genommen haben wir eine T.U. in jeder Nacht: die dem Erdboden zunächst auflagernde Luft kühlt sich stärker ab als die einen oder wenige Meter darüber gelegene. Auch ist eine eigentliche T.U. in dem Sinn, daß starke Differenzen zwischen Berg und Tal zustande kommen, keine Eigentümlichkeit unserer Gegend, sondern sie tritt unter geeigneten Verhältnissen in jedem Gebirgsland ein. Wohl aber erreicht die T.U. aus Gründen, die wir später kennen lernen werden, bei uns besonders hohe Grade, zumal im Vergleich mit den verhältnismäßig geringen Höhenunterschieden. Damit soll übrigens nicht gesagt sein, daß diese Grade nicht auch an manchem andern Ort erreicht werden.

Wir wollen nun zuerst die Ursachen der Änderungen der Lufttemperatur kennen lernen, soweit sie für uns in Betracht kommen. Erwärmung und Abkühlung gehen

---

[1] S. dieses Jahresheft S. LIV.

[2] Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württ. 1906. S. 61.

in der Luft anders von statten als in der obersten Bodenschichte. Letztere erhält ihre Wärme — zumal im Binnenland — in der Hauptsache durch Strahlung von der Sonne und vom Luftmeer her; sie kühlt sich nachts ab durch Wärmeausstrahlung in die Umgebung. Bei den Luftschichten in der Nähe der Erdoberfläche spielt die Erwärmung durch Strahlung nur eine geringe Rolle. Die Atmosphäre in ihrer ganzen viele Kilometer betragenden Dicke saugt von den einfallenden Wärmestrahlen der Sonne nur etwa die Hälfte auf. Diese Hälfte dient also der Erwärmung der Luft, die andere Hälfte der Erwärmung der obersten Bodenschichten. Die dem Boden aufliegende Luftschicht erwärmt sich und kühlt sich ab vorwiegend durch Wärmeleitung, d. h. durch Wärmeausgleich infolge unmittelbarer Berührung.

Neben der Temperaturänderung der Luft durch Strahlung und Leitung ist für die T.U. sehr wichtig die Temperaturänderung durch Auf- und Niedersteigen der Luft. Erwärmte Luft wird dünner und leichter und steigt deshalb in die Höhe, erkaltete wird dichter und schwerer und sinkt in die Tiefe. Steigt aber (trockene) Luft, ohne eine Temperaturänderung von außen zu erleiden, in die Höhe, so wird sie im Niveau geringeren Luftdrucks auch dünner und leichter, indem sie sich ausdehnt, und kühlt sich durch die Ausdehnung ab und zwar (beim Steigen im freien Raum) [1] um 1 Grad auf 100 m Steigung. Umgekehrt wird die Luft, die (ohne Abkühlung von außen) herabsinkt, dichter und schwerer und erwärmt sich durch das Dichterwerden um 1 Grad auf 100 m Fall. (Die Erwärmung der Luft durch Dichterwerden, Kompression, haben sicherlich viele Leser beim Aufpumpen von Auto- und Fahrradschläuchen schon beobachtet; ist gar das Schlauchventil aus irgend einem Grund schwer durchlässig, so wird die Metallpumpe geradezu heiß). Sinkt durch Aufsteigen kälter gewordene Luft wieder in die frühere Tiefe, so hat sie dort wieder dieselbe Temperatur wie vor dem Emporsteigen (selbstverständlich wieder unter der Annahme, daß die übrigen Verhältnisse sich gleich bleiben).

---

[1] Entlang der Erdoberfläche beträgt die Temperatur-Abnahme wegen der Heizkraft des Erdbodens viel weniger, im Mittel vieler Gebirge 0,57 Grad auf 100 m Steigung. Auf der Schwäbischen Alb ist sie besonders gering, nach Hann (Lehrbuch der Meteorologie, Leipzig 1906) im Mittel fürs Jahr 0,44 Grad; Maximum im Mai 0,59 Grad, Minimum im Dezember 0,25 Grad. — Die Alb ist also — infolge der ausgedehnten Wasserdurchlässigkeit ihrer Gesteine und der dunklen Bodenfarbe (auch der Verwitterungsboden des weißen Jura ist vielfach schwarz) — ein besonders warmes Gebirge.

Ein sehr schönes Beispiel für Erwärmung der Luft durch Fall haben wir am Föhn. Nehmen wir an, es herrsche über den Alpen hoher Luftdruck, im Norden der Alpen niederer Druck, so sinkt die Luft vom Gebirge ins nördliche Tiefland. Luft von 5 Grad Wärme über einem 3000 m hohen Alpenkamme kommt nach obigem am Nordfuß der Alpen in 800 m Höhe mit einer Temperatur von 30 — 8 + 5 = 27 Grad an. (In der Theorie. — In Wirklichkeit wird die Erwärmung nicht ganz so hoch, denn der Sturz eines ausgesprochenen Föhns ist sehr rasch; dabei mischen sich die frei fallenden Luftmengen mit andern, die durch Berührung mit Schneeflächen, durch Schmelzen von Schnee und Eis und aus anderen Gründen abgekühlt sind.) Noch viel ausgesprochener wird der Föhn, wenn der Hochdruck z. B. über dem Adriatischen Meer liegt. Denn dann kommt zur Erwärmung durch Fall noch eine weitere Wärmequelle, die wir jetzt betrachten wollen.

Wir haben bis jetzt meist von trockener Luft gesprochen. Nun ist aber die Luft in den für uns in Betracht kommenden Gebieten niemals trocken, sondern enthält in sich gelöst mehr oder weniger viel Wasserdampf. Dieser Wasserdampf scheidet sich bei Abkühlung der Luft zum Teil als Wasser, Schnee, Graupeln, Hagel aus, weil die Luft um so weniger Wasserdampf gelöst enthalten kann, je kälter sie ist, und bleibt als Wolken, Nebel schwebend oder fällt als Regen, Schnee usw. nieder. Mit dem Übergang des Wasserdampfs in Wasser oder Eis ist aber eine sehr bedeutende Erwärmung verbunden, wie andererseits mit Verdunsten und Schmelzen eine Abkühlung, oder es ist zum Schmelzen und Verdampfen bedeutende Wärmezufuhr, zum Flüssig- und Festwerden von Gas Abkühlung erforderlich (wie bei fast jeder andern Materie auch). Das Aufsteigen der Luft ist die gewöhnliche Ursache der Niederschläge bzw. Wolkenbildung.

Kehren wir zu unserem Föhnbeispiel zurück! Die Luft über der Adria habe 25 Grad Wärme, erwärme sich beim Aufstieg auf einen 3000 m hohen Alpenkamm durch Wolkenbildung um 15 Grad, so kommt sie auf dem Kamm mit 25 — 30 + 15 = 10 Grad Wärme, am Nordfuß der Alpen in 800 m Höhe mit 10 + 22 = 32 Grad Wärme an (in der Theorie; in Wirklichkeit etwas weniger; siehe oben).

Die Wetterlage denken wir uns jetzt dahin verändert, daß auch bei uns weithin hoher Luftdruck herrscht bei ziemlicher Ruhe im Luftmeer und es ist Winter. Die Luft, die den Bergen und Hängen zunächst auflagert, kühlt sich durch die nächtliche Ausstrahlung der letzteren ab und sinkt in die Tiefe. Ist hier die Kälte so erheblich, daß die Luft

auch mittags nicht so warm wird, daß sie in die Höhe steigt, so stagniert sie in allseitig geschlossenen Becken vollständig. In nicht rings geschlossenen Kesseln und in Tälern stagniert sie um so mehr, je geringer das Gefälle, je kälter die Luft im Tiefland und je kleiner die Abflußöffnung ist. Bei entgegengesetzten Verhältnissen nimmt auch die Luft in Kesseln und Tälern mehr oder weniger an der T.U. teil. Der Abfluß der kalten Luft talabwärts macht sich — oft in sehr intensiver Weise — als sog. Bergwind geltend. Er kann bei beträchtlicher Kälte und langer Nacht den ganzen Tag über anhalten; bei größerer Tageswärme geht er im Lauf des Vormittags, unter Umständen auch erst nachmittags in den talaufwärts wehenden Talwind über, nachts tritt wieder Bergwind ein.

Sinkt die erkaltete Luft in die Tiefe, so sinken andere Luftschichten von oben nach, die die entstandenen Lücken ausfüllen. Diese Luftschichten sind es, die auf den Höhen bei T.U. verhältnismäßig im Vergleich zur Jahreszeit so auffallend warm sind und wir haben jetzt die Ursache dieser Wärme zu erforschen. Im Sommer und Herbst steigt die am Boden erwärmte Luft in die Höhe und gewinnt, wie wir oben gesehen haben, durch Wolkenbildung noch weiter an Wärme. Wie nun die größte Jahreswärme nicht auf den längsten Tag, den 21. Juni, die größte Jahreskälte nicht auf den kürzesten Tag, den 21. Dezember, sondern aus leicht ersichtlichen Gründen auf einen späteren Termin fällt, so verzögert sich auch das Kältemaximum der höheren Luftschichten[1] über den kürzesten Tag hinaus und zwar in noch viel stärkerem Maß, in mäßigen Höhen bis zum Februar, in größeren bis zum März und April. Mit anderen Worten: die Luft in der Höhe bleibt bis weit in den Winter hinein warm. Beim Tiefersinken erwärmt sie sich noch um 1 Grad auf 100 m Fall.

Nach den bisherigen Betrachtungen fällt uns jetzt die Erklärung der T.U. als reife Frucht in den Schoß:

Absinken der am Erdboden erkalteten Luft in Täler und Tiefland, Stagnieren dieser Luft in der Tiefe, Nachsinken noch vom Sommer her warmer Luft auf die Höhen, weitere Erwärmung dieser Luft infolge des Tiefersinkens.

---

[1] Höhere Luftschichten nicht im Sinn der Höhe der Atmosphäre, sondern im Sinn derjenigen Luftschichten, die noch an den Temperaturänderungen durch Auf- und Absteigen der Luft teilnehmen, d. i. bis zu Höhen von etwa 12 Kilometer.

Auch die Bedingungen werden uns klar, unter denen T.U. eintreten muß. Sie sind: Hoher Barometerstand und Ruhe im Luftmeer, so daß die Schichten sich ihrer Schwere nach übereinander lagern können. (Lokale Luftströmungen wie Berg- und Talwinde kommen hierbei nicht in Betracht.) Daß der Winter dem Eintritt von T.U. besonders günstig ist, geht aus den obigen Erörterungen gleichfalls hervor; denn im Sommer kommt es weder zu einer Luftstagnation in den Tiefen, noch zu länger dauerndem Tiefersinken der Höhenluft. Vorübergehend tritt freilich T.U. sogar im Hochsommer ein. Beispiel: 29. Juni 1904, 4 Uhr morgens: Temperatur auf dem Dreifaltigkeitsberg 4 Grad wärmer als in Spaichingen.

Wenn nun der Winter seinem Ende entgegengeht, so nähert sich die Temperatur in den höheren Luftschichten mehr und mehr ihrem Minimum. Die Luft, die bei T. U.auf die Höhen herabsinkt, wird kühler und kühler. Aber auch noch ein anderer Umstand wirkt dazu mit, daß die T.U. gegen Ende des Winters nicht mehr die hohen Differenzen zeigt, wie vorher. In den Gebirgen sind sonnige Halden, tiefere Täler, ja oft das gesamte tiefere Land bereits schneefrei, wenn auf den Höhen noch eine Schneedecke liegt. Auf den Höhen wird die Sonnenkraft und etwaige wärmere Luft noch zum Schmelzen des Schnees benötigt, in den Tiefen erwärmt die Sonne bereits den Boden und durch ihn die Luft und läßt ein Stagnieren der kalten Luft nicht mehr eintreten. Dazu kommt weiter, daß auf den Höhen mehr Niederschlag als Schnee fällt, als in den Tiefen, oft Schnee fällt, während es in den Tiefen regnet, denn bei schlechtem Wetter ist es in der Höhe kälter. Aus den genannten Umständen heraus verstehen wir die bei unserer Bergbevölkerung als feststehende Tatsache geltende Erfahrung, daß der Winter (im großen Ganzen) bis Lichtmeß auf den Höhen milder ist als in den Tiefen.

Es sei noch erwähnt, daß bei T.U. die wärmste Luftzone der Theorie nach an der Grenze der unteren kalten stagnierenden und der von oben herabsinkenden warmen Luft liegen muß. In Wirklichkeit gestalten sich die Verhältnisse oft anders, zweifellos infolge davon, daß sich an dieser Grenze bei nicht genügender Windstille kältere und wärmere Luftmengen in einer nach oben und unten mehr oder weniger mächtigen Grenzschicht mischen. Unter günstigen Verhältnissen ist die Grenze ziemlich scharf. Daß bei Nebelbildung in der Tiefe der Nebel an der eben besprochenen Grenze aufhört, ist selbstverständlich.

Mancher Leser wird nun sagen: Von einer absteigenden Luftbewegung habe ich bei T.U. in der Höhe nie etwas wahrgenommen.

Damit hätte er recht, daß er diese Luftbewegung nicht wahrnimmt, er wird sich aber darüber nicht verwundern, wenn er erwägt, daß bei T.U. das Niedersinken der Luft kontinuierlich gleichmäßig und aus dem Grund sehr langsam erfolgen muß, weil die Abkühlung der Luft, die zum Niedersinken den Anlaß gibt, Zeit braucht.

Nun hätten wir noch die Frage zu beantworten, warum wir u. a. gerade in Spaichingen bei T.U. so große Temperaturdifferenzen zwischen Berg und Tal beobachten? Weil bei Spaichingen das Primtal sich zu einem umfangreichen Kessel erweitert, was den Abfluß der kalten Luft verlangsamt; weil die Abflußöffnung dieses Kessels im Primtal gegen Rottweil verhältnismäßig eng ist; weil die vom Dreifaltigkeitsberg und Zundelberg herabsinkende Luft unterwegs keine wesentlichen Mulden findet, die zur Beimischung kalter Luft Anlaß geben würden; und weil die genannten Berge schmale Rücken bilden, die der tiefersinkenden Luft nur wenig Raum und Zeit lassen zu nächtlicher Abkühlung.

Zum Schluß suchen wir noch nach einem Grund für die exzessiv hohen Grade von T.U. Diesen Grund dürften wir finden in durch die Wetterlage (Hochdruck im Süden und Südosten, Niederdruck im Norden und Nordwesten) gegebener nicht senkrechter, sondern mehr oder weniger schräger Luftzufuhr zu den Höhen, h. d. in dem Zusammenfallen von T.U. mit föhnigen Luftströmungen. Denn mäßig starke, gleichmäßige Luftströmungen dürften die T.U. nicht beeinträchtigen. Diese Annahme meinerseits hat sich mir für den 23. Dezember 1924 durch Einsichtnahme in die Württ. Wetterkarten vollauf bestätigt: Am 22. Dezember 1924 morgens 8 Uhr barometrisches Tief von 725 mm über Island, Hochdruck von 775 mm über Süddeutschland, von 770 mm im Kreis von den Pyrenäen über Südostengland, Dänemark, Kiew, Sofia bis Rom.

Über die letzten Ursachen der allgemeinen Verbreitung der Radioaktivität in der Erdrinde.

Von **A. Sauer.**

Im vergangenen Jahrzehnt hat die wissenschaftliche Vertiefung der Radiumforschung ungeahnte Fortschritte gemacht, nicht bloß in der Analyse der einzelnen Strahlenarten, sondern auch in der näheren Kennzeichnung der einzelnen Radioelemente (Thor, Uran, Radium usw.) nach ihren chemischen, physikalischen, und physiologischen und gewissen mechanischen Auswirkungen, man denke nur an die Atomzertrümmerung unter dem Einfluß der Radiumbestrahlung und an die nachweisbare Abspaltung von Wasserstoffatomen vom Stickstoffatom usw. Damit wurde gleichzeitig ein Einblick in den Atombau selbst gewonnen. So stehen wir heute vor einer vollständigen Umwertung unserer Anschauungen über das Wesen der Materie.

HEVESY und PANETH[1] geben eine treffliche Zusammenfassung aller neueren Erfahrungen auf diesem zukunftsreichen Wissensgebiete, wobei nach ihrem Standpunkt die chemischen und physikalischen Zusammenhänge ganz besonders berücksichtigt werden. Da die geologischen Zusammenhänge nur ganz kurz gestreift werden, aber sicherlich eine nicht unerhebliche, ja wie gezeigt werden kann, eine überraschend bedeutsame Rolle spielen, so mag es mir verstattet sein, einige Ergänzungen nach dieser Richtung hin zu geben.

Nach HEVESY und PANETH „weisen alle bisherigen Erfahrungen darauf hin, daß die radioaktiven Erscheinungen innerhalb der Erdrinde allgemein verbreitet sind. Geringe Mengen von Thor, Uran und deren Zerfallsprodukten lassen sich in Gesteinen, Gewässern und in der Atmosphäre nachweisen. Der mittlere Gehalt von 1 g Gestein an Uran berechnet sich zu 6×10^{-6} g, an Radium zu 2×10^{-12}" Es ist wohl selbstverständlich, daß die Verteilung dieser Gehalte keine gleichmäßige sein wird, das ergibt sich schon aus der geologischen Erwägung heraus, daß gewisse Mineralstoffe, die frei von Radioaktivität sind, wie

---

[1] Hevesy u. Paneth, Lehrbuch der Radioaktivität. Leipzig 1923.

Steinsalz, Gips, reine kristalline Kalksteine einen recht erheblichen Anteil an der Zusammensetzung der Erdrinde haben. Es ist gewiß kein Zufall, daß diese Bestandteile rein kristalline Ausscheidungen in der Erdrinde darstellen, aber doch merkwürdig genug, daß sie sich radioaktiv ganz negativ verhalten, während gewisse andere durchaus kristalline Gesteine, so die Granite, Gneise usw., aber auch alle feinkörnigen bis dichten Sedimente sich durch eine recht beständige Radioaktivität auszeichnen. Wie das zu erklären ist, werden wir später sehen, aber eines läßt sich schon feststellen, daß Strukturmerkmale bezw. Unterschiede, ob kristallin oder klastisch ohne Einfluß sind, daß dagegen die Korngröße von geradezu entscheidendem Einfluß ist, wenigstens soweit Sedimente in Betracht kommen; denn nur sehr feinkörnige Sedimente erweisen sich als radioaktiv, während sandige Ablagerungen und Sandsteine, noch mehr geröllreiche Schichten, also z. B. Konglomerate sich negativ verhalten. Diese Tatsache legt bereits den Schluß nahe, daß das radioaktive Verhalten an gewisse mineralische Feinbestandteile gebunden sein dürfte.

Nach ELSTER und GEITEL[1] enthält das Erdreich, damit ist offenbar die oberste Verwitterungsschicht der Erdrinde gemeint, ganz allgemein gesprochen, einen gewissen Betrag primär radioaktiver Substanzen. Das ist offenbar die Schlußfolgerung aus experimentell gewonnenen Tatsachen. Über die eigentlichen Träger der Radioaktivität wird dann weiter, aber ganz allgemein ausgesagt, sie ist in den verschiedenen Erdproben verschieden und von mineralogisch-geologischen Faktoren abhängig; in den weitaus meisten Fällen liefern tonhaltige Gesteine intensive Emanationen, entsprechend sinkt die Emanation der Bodenluft mit sinkendem Tongehalt. Daß der Tongehalt hierbei eine gewisse Rolle spielt, findet man immer wieder betont, ja diese Tatsache hat sich, scheint es, schließlich zu der Vorstellung verdichtet, daß der Tonsubstanz ein gewisses Absorptionsvermögen für die Radiumemanation zukommen müsse. Ich sage Vorstellung, denn bewiesen ist diese Eigenschaft bisher von keiner Seite, obwohl es eigentlich nicht schwer sein dürfte, einen solchen Nachweis experimentell zu führen.

Wenn die Emanation mit sinkendem Tongehalt zurückgeht, dann müßte der Schluß auch zulässig sein, daß sie mit steigendem Tongehalt zunimmt und einen gewissen Maximalwert in besonders reiner Tonsubstanz aufweist. Ich denke hierbei an die fast reinen Kaolintone, die aus der Verwitterung des Pechsteins von Meißen hervorgegangen sind,

[1] Gmelin-Kraut, Anorgan. Chemie III, 2, S. 50.

dort in großer Verbreitung auftreten und wegen ihrer hervorragenden technischen Bedeutung vielfach und jedenfalls auch in neuerer Zeit genau untersucht worden sind. Von irgend welchem Emanationsgehalt dieser ist nichts bekannt geworden. Das ist mir vollkommen verständlich, denn ich habe gute Gründe anzunehmen, daß sie vollkommen emanationsfrei sind.

HEVESY und PANETH [1] geben an: „Da der Erdboden stets radiumhaltig ist, diffundiert mit der Bodenluft ununterbrochen Emanation in die Außenluft." Dieser Satz bedarf einer Einschränkung und Erklärung.

Oben wurde darauf hingewiesen, daß in der Erdrinde mächtig entwickelte Gesteinsmassen verbreitet sind — die Steinsalzlager, die Gipsgebirge, die rein kristallinen Kalksteine, das sind aber samt und sonders rein wässerig-kristalline Ausscheidungen, die arm, ja fast frei von Radioaktivität sind. Sie besitzen, wo sie oberflächlich zutage treten, auch ihren Verwitterungsboden, aber dieser wird ebenso frei von Radioaktivität sein, wie das Ursprungsgestein selbst. Der oben stehende Satz ist daher nur mit einer gewissen Einschränkung richtig. Er steht übrigens auch im Widerspruch mit verschiedenen Versuchen, Radium als solches im Erdboden nachzuweisen; diese fielen immer negativ aus.

Somit kann es sich für die Erklärung der Radioaktivität im Boden wohl nur um mechanisch beigemengte radioaktive Mineralien handeln. Wir kennen derer nicht weniger als 12, und zwar sind es folgende, die man immer wieder angegeben findet: Clevëit, Chalcolit, Autunit, Orangit, Monazit, Xenotin, Äschinit, Fergusonit, Samarskit, Niobit, Tantalit, Carnotit. Das sind allerdings insgesamt meist nur lokal auftretende und im allgemeinen r e c h t s e l t e n e M i n e r a l i e n, für die Erklärung der allgemeinen Verbreitung der Radioaktivität können diese darum nicht in Betracht kommen.

Auffallen muß es, daß in dieser Liste ein radioaktives Mineral fehlt, das im Gegensatz zu allen übrigen eine große Verbreitung besitzt, das ist der Zirkon. Er ist in gewissen nordischen Gesteinen, den Zirkonsyeniten, stellenweise sogar in erheblichen Mengen ausgeschieden und chemisch analytisch durch einen Gehalt an Thor bekannt geworden. Thor ist aber ein kräftig radioaktives Element. Daß solcher Zirkon radioaktiv ist, versteht sich sonach von selbst.

Daß von den radioaktiven Substanzen gewisse Ausstrahlungen ausgehen, die die unmittelbare Umgebung stofflich mehr oder weniger sichtbar beeinflussen und eine Art Hofbildung bedingen, war einiger-

---

[1] H e v e s y u. P a n e t h , Lehrb. der Radioaktivität, S. 193.



maßen bekannt. Durch das mikroskopische Studium, durch das wir wissen, daß dem mikroskopischen Zirkon eine ungemein weite Verbreitung in allen Graniten und allen kristallinen Schiefern, wie Gneisen und ähnlichen Gesteinen zukommt, wurde dieses Merkmal auch für die mikroskopischen Zirkone erkannt und damit eine Feststellung von weittragender Bedeutung gewonnen.

Wo sich mikroskopischer Zirkon im braunen Glimmer eingeschlossen findet, ist er von einem stark hervortretenden braunen Hof umgeben, eine Erscheinung, die eben darauf hinweist, daß auch von den mikroskopischen Zirkonen Ausstrahlungen ausgegangen sind und ausgehen, die eine stoffliche Beeinflussung der unmittelbaren Umgebung des Einschlusses zur Folge hatten. Man bezeichnet diese dunklen Höfe wegen ihres auffälligen optischen Verhaltens als pleochroitische Höfe. Diese Erscheinung ist lange bekannt und wurde zuerst von H. ROSENBUSCH im Jahre 1877[1] an Einschlüssen von Zirkonmikrolithen im braunen Glimmer des Granites von Bar-Andlau beobachtet, der zuerst auch die Vermutung aussprach, daß diese Mikrolithe dem Zirkon zuzurechnen seien.

Diese Hofbildung hat aber, wie wir heute wissen, eine zirkumterrestre Bedeutung, denn wo immer bis auf den heutigen Tag Granite oder Gneise mit braunem Glimmer untersucht wurden, ließ sich diese zierliche Erscheinung der Hofbildung um die Zirkoneinschlüsse im Biotit feststellen. Auch wo Zirkone als Einschlüsse im Turmalin oder Andalusit auftreten, fehlen die Höfe nicht, sie sind nur etwas weniger kräftig. Aus alledem folgt, daß der Zirkon, auch wo er in mikrolithisch winziger Form auftritt, Eigenschaften besitzt, die sich nur erklären lassen als Ausfluß innewohnender Radioaktivität.

Man könnte diesem Schluß gegenüber noch den Einwand erheben, daß ihm nur eine gewisse Wahrscheinlichkeit innewohne, aber zwingende Beweiskraft fehle. Da ist es vor einigen Jahren MÜGGE gelungen, diesen letzten Teil des Beweises zu liefern, und zwar durch einen höchst einfachen Versuch, indem er ein Körnchen eines hochprozentigen Radiumsalzes, nämlich Radiumbromid, auf braunen Glimmer legte und nach einigen Wochen die Bildung eines gleichen braunen Hofes erzielte, wie sie nach allen bisherigen Erfahrungen den Zirkonmikrolithen zukommt.

Daran ist also nicht mehr zu zweifeln, der mikrolithische Zirkon der Granite und Gneise dieser Fundamentalgesteine unserer Erdrinde

[1] Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Kontaktbildungen an den Granititen von Bar-Andlau und Hochwald. Straßburg 1877.



ist ein radioaktives Mineral. Diese Feststellung ist demnach von ungeheurer Bedeutung für die Erklärung der allgemeinen Verbreitung der Radioaktivität innerhalb der Erdrinde. Um nun für die Beteiligung dieses Mikrogemengteiles einen gewissen zahlenmäßigen Ausdruck zu gewinnen, habe ich versucht, die Menge der Zirkonmikrolithen in einem beliebigen, aber bekannten Granit festzustellen, um so auch dem Einwand zu begegnen, die äußerst winzigen Zirkonkriställchen seien viel zu spärlich, um die am Granit nachgewiesene Radioaktivität zu bedingen.

Die mechanische Isolierung des Zirkons ist mehr zeitraubend als schwierig und gelingt unter Anwendung der in der Petrographie üblichen Trennungsmethoden. Angewandt wurden beispielsweise 200 g Granit von Durbach, gefunden 0,01 g Zirkonmikrolithen; das ist überraschend viel und macht auf 1 cbm Granitmasse berechnet wenigstens 100 g Zirkonmikrolithen, oder auf einen Granitberg von 1 cbkm Masse — das ist noch gar kein allzugroßer Granitberg — bezogen = 100 Millionen kg Zirkonmikrolithen. Und selbst wenn sich in manchen Graniten und Gneisen nur die Hälfte dieser mikrolithischen Mineralbeimengung ergeben würde, wäre eine solche Beteiligung dieses Trägers der Radioaktivität für den betrachteten Zusammenhang immer noch reichlich bedeutend.

Diese Ergebnisse beziehen sich auf reine Granite und Gneise bezw. ähnliche Gesteine. Solche besitzen nun zwar eine weite Verbreitung im Bereiche der Erdrinde, aber die bei weitem größte Verbreitung kommt doch den rein sedimentären Gesteinsmassen zu. Auch diese haben sich, wie eingangs erwähnt wurde, als radioaktiv erwiesen, wenn auch im allgemeinen weniger als die genannten Primärgesteine. Dieser Zusammenhang ist beinahe selbstverständlich und ohne weiteres einleuchtend, denn alle Sedimente der Erdrinde sind letzten Endes aus der mechanischen Aufbereitung der genannten zirkonführenden Primärgesteine hervorgegangen. Weniger in Betracht kommen hierfür die glazialen und äolischen Sedimente und auch die rein chemischen Ausscheidungen wie Kalksteine, Gips, Steinsalz, mehr nur die die Hauptmasse aller Formationen bildenden rein aquatischen Sedimente, die sich aus Konglomeraten, Sandsteinen, Kalksteinen und Tonen aufbauen.

Es ergibt sich nach allen bisherigen Feststellungen, daß wir mikroskopische Zirkone als Bestandteile der mechanischen Aufbereitung naturgemäß nicht erwarten können in rein chemischen Präzipitaten wie Gips, Steinsalz, kristallinem Kalkstein; diese sind tatsächlich wie

oben schon mitgeteilt wurde, auch nicht radioaktiv. Zirkone sind hier auch nicht vorhanden; Zirkone finden sich wegen ihrer äußerst winzigen Dimensionen ebenfalls nicht in gröber klastischen Sedimenten, die unter Mitwirkung einer kräftigen Aufbereitungswelle entstanden sind; ihre Heimat bilden allein alle mehr gleich dimensionalen, d. h. feinklastischen Sedimente, das sind vornehmlich die tonigen Ablagerungen, ob das nun Tone der paläozoischen Formation oder der mesozoischen Formation oder des Tertiärs sind, überall sind die Zirkone hier nachzuweisen.

Seit Jahren habe ich mich damit beschäftigt, die sogenannten Schwergemengteile der verschiedensten Sedimentgesteine zu isolieren und immer wieder habe ich feststellen können, daß unter diesen Zirkon niemals fehlt, so fand ich Zirkon, um nur einige Beispiele herauszugreifen, im Lehm von Weilersbach, in verlehmten tonigen Schichten beim Hölzleskönig, in verlehmten Lettenkohlenschichten von Schwenningen, in Lößlehm von Mosbach, im Lehm von Dürrheim, in allen tonigmergeligen Schichten des Keupers usw.

Damit betrachte ich die in der Überschrift gestellte Aufgabe als gelöst. *Für die allgemeine Verbreitung der Radioaktivität in der Erdrinde ist also nicht irgend eine Radiumverbindung in Anspruch zu nehmen, wie manche Physiker und Chemiker es tun, sondern es ist allein der in winzigsten Mikrolithen, aber in ungeheurer Verbreitung auftretende, keinem aquatischen, mechanischen, feinklastischen Sediment fehlende Zirkon dafür verantwortlich zu machen, was das Vorkommen von örtlich stärkerer Anreicherung von Radioaktivität nicht ausschließt.* Der vom Physiker und Chemiker aufgestellte Satz: in jeder Handvoll Ackererde ist Radioaktivität nachzuweisen, läßt sich demnach ergänzen, und es läßt sich mit gleicher Berechtigung mit der oben betonten Einschränkung sagen, in jeder Handvoll Ackererde ist Zirkon vorhanden.

Fluß- und Bachneunauge.

Berichtigende Notiz.

Von **M. Rauther.**

Bei dem „wissenschaftlichen Abend“ am 7. IV. 1924 (s. diese Jahreshefte 80. Jahrg. S. LXXIX) wies ich das größere zweier von DRAUTZ im März 1862 der Württ. Naturaliensammlung überwiesenen 33 bezw. 31 cm langen Neunaugen aus dem Neckar bei Heilbronn vor, die als Bachneunaugen (*Lampetra planeri* BL.) bestimmt waren und die ich, nach der stumpfen und schwachen Bezahnung und den einander berührenden Rückenflossen — den beiden bisher für durchaus zuverlässig geltenden Unterscheidungsmerkmalen des Bachneunauges gegenüber dem Flußneunauge —, ebenfalls nur als Bachneunaugen ansprechen zu können glaubte. Daß diese Tiere das Normalmaß solcher weit überschritten, schien kein zwingender Einwand; lagen doch, neben älteren Angaben europäischer Autoren über ein entsprechendes Maximalmaß, diejenigen HATTA's (Annot. zool. japon. VII, 1911) vor, wonach auch beim japanischen Bachneunauge (*L. mitsukurii* HATTA) neben einer häufigeren 8—16,5 cm langen Form eine 40 cm Länge erreichende Riesenform vorkäme, welche letztere keinesfalls etwa mit dem japanischen Flußneunauge (*L. japonica* MARTENS) zu verwechseln sei. Dieser Größen-Dimorphismus bei sonst vollkommener gestaltlicher Ähnlichkeit schien also, wie ich in meiner Bearbeitung der Cyclostomensystematik in „BRONN's Klassen und Ordnungen“ (Pisces I. Buch, 1924) bemerkte, auch für die europäischen Bachneunaugen zu gelten.

Die Frage nach dem Wert der genannten Unterscheidungsmerkmale von Bach- und Flußneunauge hat nun neuerdings durch eine Mitteilung von R. WEISSENBERG (Zool. Anz. 63. Bd., 1925) ein erheblich verändertes Aussehen erhalten. WEISSENBERG weist darauf hin, daß die Bachneunaugen vorwiegend zur Laichzeit, die Flußneunaugen aber vor dieser, beim Aufstieg in die Flüsse, gefangen werden und eben in diesen verschiedenen Zuständen allgemein der Beschreibung zugrunde

gelegen haben. Er selbst hatte Gelegenheit, zahlreiche Flußneunaugen bis zum Laichen in Aquarien zu halten und dabei festzustellen, daß das l a i c h r e i f e Flußneunauge sich seiner äußeren Gestalt nach in keiner Weise, auch in Bezahnung und Flossenstellung nicht, vom laichreifen Bachneunauge unterscheidet. Der Unterschied liegt wesentlich in der Größe und in dem verschiedenen Lebenszyklus, in dessen Verlauf beim Flußneunauge allerdings Eigentümlichkeiten auftreten (z. B. die harte und spitze Bezahnung), die vom Bachneunauge nie erreicht werden. Dieser Nachweis ist so überzeugend geführt und nach dem bisher Bekannten so sehr von innerer Wahrscheinlichkeit, daß ich nicht anstehe, die erwähnten Exemplare aus dem Neckar nunmehr als laichreife Flußneunaugen (ein in unseren Flüssen anscheinend seltener Fang!) anzusehen. Die Annahme eines Größendimorphismus muß dann wohl auch für das japanische Bachneunauge fallen, dessen vermeintliche Riesenform übrigens schon CREASER und HUBBS (Occas. Papers Mus. Zool. Michigan 1922) trotz HATTA als brünstige *L. japonica* deuten wollten. — Dieser schuldigen Richtigstellung seien noch einige Hinweise auf weitere neue Beiträge zur Klärung der Frage nach den zwischen Fluß- und Bachneunauge obwaltenden Beziehungen angefügt, ohne daß aber deren vollständige Aufrollung beabsichtigt wäre.

Das in den Flüssen aufsteigende noch nicht laichreife Flußneunauge zeigt bekanntlich einen erheblichen Abstand zwischen den beiden Rückenflossen; bei einem im Dezember ebenfalls von DRAUTZ im Neckar bei Heilbronn gefangenen 35 cm langen Tier[1] beträgt er 16 mm. Wie ich an älteren Larven und noch nicht völlig laichreifen metamorphosierten Bachneunaugen feststellen konnte (a. a. O. S. 691) und wie WEISSENBERG bestätigt, ist aber auch bei diesen ein solcher Abstand vorhanden, nur entsprechend der geringeren Gesamtgröße von kleinerer Ausdehnung (etwa 5 mm). WEISSENBERG zeigte ferner, daß die Eier jeder von beiden Formen nach Befruchtung mit Spermien der anderen eine vollkommen harmonische Entwicklung durchmachen. Die Larven (Querder) beider sind äußerlich bekanntlich sehr schwer zu unterscheiden. Alles spricht für sehr nahe Verwandtschaft.

---

[1] Die geringere Länge der oben behandelten laichreifen Tiere erklärt sich wohl daraus, daß die Flußneunaugen beim Eintritt der Geschlechtsreife eine Verkürzung um einige Zentimeter erfahren, wie C o t r o n e i näher nachwies (Atti R. Accad. Lincei Roma Vol. 33, 1° Sem. Fasc. 12°, 2° Sem. 7°/8°, 1924). Die Heilbronner Lokalform ist offenbar von stattlichem Wuchs; als Durchschnittslänge beim Aufstieg wird für schwedische Flußneunaugen 29,3 cm, für italienische (Tiber) 26,1 cm angegeben.



Allerdings scheinen sich die Querder des Flußneunauges schon bei etwas geringerer Größe (und vielleicht nach kürzerer Larvenzeit?) als die des Bachneunauges zu verwandeln. LÉGER (C. R. Acad. Sc. Paris T. 179, 1924) gibt an, daß die jungen postlarvalen Stadien des Flußneunauges kleiner (nicht über 14 cm lang) und dünner seien als die Bachneunaugen; ihr Kopf ziehe sich in eine kegelförmige Schnauze aus mit einem mittelmäßig entwickelten Saugnapf und verhältnismäßig sehr großen Augen (3 mm Durchmesser), was ihnen ein von dem der jungen Bach- und Meerneunaugen sehr abweichendes Aussehen gebe. Mund- und Zungenbewaffnung seien schon völlig charakteristisch ausgebildet und die Rückenflossen durch ein 8 mm langes Intervall getrennt. Daraufhin tritt LÉGER für die artliche Trennung von Meer-, Fluß- und Bachneunauge ein. Hinsichtlich des Meerneunauges wird das niemand bestreiten, seine Abweichungen von den beiden anderen werden vielmehr in der Klassifikation schon längst sogar als solche von Gattungsrang (*Petromyzon—Lampetra)* bewertet.

Daß aber auch Bach- und Flußneunaugen nicht etwa nur von den Umweltbedingungen, unter denen sich die Querder jeweils entwickeln, abhängende Phaenotypen derselben Art sind, durfte schon darum angenommen werden, weil eigentliche Übergänge zwischen ihnen nicht sicher bekannt sind. WEISSBENERG erhärtete ihre genotypische Selbständigkeit nun durch den Nachweis, daß „das Flußneunauge mit einer Oocytenzahl schon in die Metamorphose eintritt, die der gewaltigen Zahl seiner reifen Eier entspricht“ (24—40 000), während der Querder des Bachneunauges mit einer viel geringeren Oocytenzahl (etwa 1000) für die (mit der Vollendung der Verwandlung fast zusammenfallende) sexuelle Frühreife und damit den Fortfall der Wachtumszeit im Meere schon in einer Zeit vorbestimmt ist, in der seine Lebensbedingungen von denen des Flußneunaugenquerders nach bisheriger Kenntnis noch nicht wesentlich verschieden sind.

Mit Recht betont WEISSENBERG, daß dieser Nachweis getrennter Biotypen vor allem wichtig, die Bezeichnung des Bachneunauges als selbständige, wenn auch „junge“ Art, als Unterart oder Varietät, mehr eine Frage der Bewertung der unterschiedlichen Lebensweise für die Abgrenzung dieser Begriffe sei. Ich habe im „Bronn“ (s. o.) als theoretisch richtig angenommen, verschiedene Arten anzuerkennen, wenn ein „unterschiedlicher Anordnungsplan von Gestalteinheiten“ vorliegt, nicht aber nur verschiedener Ausbildungsgrad (der ja mit der Lebensweise nahe zusammenhängt) bei gleicher Ordnung. Letzterer allein scheint mir aber hinsichtlich der Körpergröße, der Fruchtbarkeit, der

von WEISSENBERG erwähnten Unterschiede des Chordaepithels nach der Metamorphose u. dergl., zwischen Bach- und Flußneunauge vorzuliegen. Faßt man den Artbegriff derart, so wird der Formenkreis der Art *Lampetra fluviatilis* allerdings sehr groß (vergl. „Bronn“ S. 693). Er umfaßt 1. die beiden „genotypisch verankerten“ Stufen der größeren, nach der Metamorphose meist ins Meer wandernden und dort bei halbparasitischer Ernährungsweise eine längere Wachstumszeit zubringenden Flußneunaugen und der kleinen, nicht wandernden, frühreifen Bachneunaugen[1]; beide haben Vertreter in fast der ganzen nördlichen gemäßigten Zone und sondern sich hier 2. in eine Anzahl noch wenig bekannter geographischer Formen; von diesen werden z. T. wieder 3. zahlreiche Standorts- oder Lokalformen (wohl sicher nur als Phaenotypen zu bewerten) angegeben. Sehr wahrscheinlich ist, daß die Bachformen aus den relativ ursprünglichen Flußformen vielfach selbständig hervorgegangen sind. Die Gliederung der Großart *L. fluviatilis* auch in der Nomenklatur zur Geltung zu bringen, wird einem künftigen Bearbeiter derselben überlassen bleiben müssen.

---

[1] Entsprechende Stufengliederung findet sich auch bei anderen Arten bezw. Gattungen; neueste Zusammenstellung bei Hubbs, The life-cycle and growth of Lampreys. Papers Michigan Acad. Science Vol. 4, 1925.

Über die Beziehungen zwischen der Mauser und dem Zug der Vögel.

Von **Wilh. H. J. Götz** (Stuttgart).

So alt die Beschäftigung des Menschen mit der so äußerst interessanten und rätselhaften Erscheinung des Wanderzuges der Vögel ist, ebenso weit reichen auch die Versuche zurück, dieses Problem kausal zu erklären. Vielerlei sich oft widersprechende Erklärungen lösten einander ab oder fristeten nebeneinander eine nicht immer sehr ruhmreiche Existenz. Daß man die Strenge des Winters mit seinem Nahrungsmangel als Nächstliegendes immer wieder als Ursache des Zuges der Vögel heranzog, ist nicht zu verwundern, und heute ist diese Auffassung zu einer wohlberechtigten Anerkennung gelangt, trotz der Schwierigkeiten, daß durch den Nahrungsmangel der Termin des Abzuges und die Tatsache der Standvögel nicht erklärt werden können. Daß es auch an anderen Erklärungen nicht gefehlt hat, das möge hier nur beiläufig Erwähnung finden, denn die meisten dieser Versuche entsprangen entweder einer nicht ganz vorurteilsfreien Auffassung des betreffenden Autors oder aber es fehlten die nötigen Kenntnisse über die Erscheinung selbst.

Erst der neueren Zeit ist es vorbehalten geblieben, darin gründlich Wandel zu schaffen; nur nebenbei möge darauf hingewiesen werden, welchen riesenhaften Aufschwung die Erforschung des Wanderzuges mit dem Ringexperiment genommen hat, und nicht allein das, auch die modernen Verkehrsmittel, die Aeronautik und die biologische Beobachtung haben ihren großen Teil dazu beigetragen, unsere Kenntnisse über den Verlauf des Zuges bis in kleinere Details aufzuklären. Es ist hiermit die breiteste Basis geschaffen worden, an die Behandlung der zweiten Kardinalfrage des Vogelzuges, nämlich die Klärung der kausalen Zusammenhänge, heranzutreten. Wie schon oben erwähnt, wurden in dieser Hinsicht die verschiedensten Versuche unternommen, ohne aber zu einem allseits befriedigenden Resultat zu führen. Die Ursache der meist nur geringen Tragweite solcher Er-

klärungsversuche liegt hauptsächlich darin, daß man meistens die gesamte Erscheinung des Zuges auf ein einziges Phänomen zurückführen wollte, sei dies nun das rezente Klima, die historische Entwicklung der klimatischen Verhältnisse, Instinkte, Fortpflanzung, Expansionstrieb, Nahrungsverhältnisse o. a. m. Es mögen diese einzelnen Faktoren ohne Zweifel beim Zustandekommen des Zuges mitgewirkt haben oder noch mitwirken, keineswegs aber darf man die kausalen Zusammenhänge auf nur eines der genannten Momente beschränken, denn eine derart komplexe Erscheinung wie sie der Vogelzug darstellt, kann nur aus dem vielseitigen Wechselspiel der verschiedensten beeinflussenden Faktoren hervorgehen.

Schon 1923 habe ich in einer Sitzung der Ornithol. Gesellschaft in Bayern Gelegenheit gehabt, kurz auf die bisher unbeachtet gebliebenen Wechselbeziehungen zwischen der Mauser und dem Vogelzug hinzuweisen. Aber auch gegenwärtig wird es sich mehr um eine kurze Skizzierung des Problems, als um eine erschöpfende Darstellung desselben handeln. Sie gegenwärtig zu versuchen, würde an dem vorläufig nur verhältnismäßig spärlich vorliegenden Beobachtungs- und Tatsachenmaterial scheitern. Der Zweck dieser Arbeit ist also lediglich der, auf eine bisher unbeachtete Tatsache hinzuweisen, um eine weitere Prüfung dieses Problems zu veranlassen.

Bevor ich auf das eigentliche Thema eingehe, möchte ich noch kurz einige neuere Versuche erwähnen, die das Prinzip des Vogelzuges oder einzelne Erscheinungen desselben einer Erklärung näher bringen wollen; einen wahren Kern haben solche Versuche stets und ihre Zurückweisung erklärt sich nur daraus, daß man meistens immer nur den einen Faktor als allein auslösende Ursache verantwortlich machte, oder auch, daß man ihn unzulässigerweise verallgemeinerte.

Schon frühzeitig hatte man erkannt, daß die Ernährungsfrage in dem Winter unserer gemäßigten Breiten für die Entstehung des Vogelzuges von größter Bedeutung sein müsse. Diese Erklärung des Vogelzuges aus Gründen der Ernährung hat denn, wenn auch in verschiedenen Modifikationen, bis heute das Feld behauptet. Schon CHR. L. BREHM hat den Nahrungsmangel unserer kalten Jahreszeit mit dem Vogelzug in Verbindung gebracht, schreibt aber, da ihm aufgefallen war, daß die meisten Zugvögel schon zu einer Zeit fortziehen, in der die Anfänge der kalten Jahreszeit sich noch keineswegs bemerkbar machen und die Nahrungsverhältnisse noch die denkbar günstigsten sind: „Offenbar

ist es ein Vorgefühl, eine Ahnung von dem, was kommen wird, was die Vögel zum Zuge veranlaßt. Sie wissen nach diesem Vorgefühl mit Sicherheit voraus, wie die Witterung sein wird. Hieraus scheint mir unwiderleglich hervorzugehen, daß, wenn auf irgend eine Art eine Vorausküdigung des Wetters möglich ist, diese auf die genaueste Beobachtung des Vogelzuges gegründet sein muß.“

Wenn auch CHR. L. BREHM sich schon recht eingehend mit den einzelnen Fragen des Vogelzuges beschäftigt hat, so waren die Kenntnisse über dessen Verlauf zu seiner Zeit doch erst recht ungenügende, so daß es erklärlich wird, wenn ein so scharfsinniger Beobachter wie BREHM für die Erklärung des Vogelzuges seine Zuflucht zu einem rätselhaften psychischen Vermögen der Vögel nehmen mußte. Andere Forscher hingegen glaubten in der Ablehnung des BREHM'schen anthropromorphistischen Standpunktes das „Ahnungsvermögen“ der Vögel durch die verschiedensten Instinkte ersetzen zu müssen. Da es aber keinem dieser Autoren gelungen ist, die dem Vogelzug zugrunde gelegten Instinkte einer genaueren Analyse zuzuführen, so ist mit einer solchen Erklärung auch nicht der geringste Fortschritt erzielt. Keineswegs soll aber hiermit gesagt sein, daß psychische Momente den Vogelzug nicht doch zu einer instinktiven Triebhandlung stempeln; letzteres wird vielmehr durch Beobachtungen an Käfigvögeln bestätigt, wobei aber die nächste Aufgabe ist, die Erkenntnisse derjenigen Vorgänge zu fördern, die diese Instinkte zur Ausbildung kommen ließen. Wir können also die Behandlung der kausalen Zusammenhänge des Vogelzuges mit den auslösenden Faktoren der Erscheinung des Zuges selbst und die ihn anregenden Instinkte als identisch betrachten, woraus sich unsere Fragestellung ohne weiteres ergibt, nämlich: welche Vorgänge sind es, die die Ausbildung des Wanderzuges der Vögel, bezw. seiner psychischen Grundlagen bewirkt haben?

Hatte man bisher versucht, mit dem Grundgedanken der winterlichen Ernährungsschwierigkeiten aus den Verhältnissen der Gegenwart die Entwicklung des Vogelzuges herleiten zu können, so wurde zum erstenmal in den 70er Jahren durch E. VON HOHMEYER die Aufmerksamkeit der Ornithologen auf die erdgeschichtliche Entwicklung unseres mitteleuropäischen Klimas und seine Bedeutung für den Vogelzug gelenkt. Hiermit ist wohl die Erkenntnis der Genesis des Vogelzuges in der erfolgreichsten Weise gefördert worden. Die langsame Abkühlung des tertiären, gleichmäßigen Tropenklimas in Mitteleuropa hatte einen allmählichen Jahreszeitenwechsel zur Folge und schuf Verhältnisse, die unserem heutigen Klima ähnlich waren und darüber hinaus zur diluvialen

Eiszeit führten. Dieser allmähliche Wechsel des Klimas erforderte auch eine Änderung in der Lebensweise der Vögel, aus Gründen der Arterhaltung. Bot das gleichmäßige Tropenklima der älteren Tertiärzeit den Vögeln das ganze Jahr hindurch reichliche Nahrungsquellen, so wurde für die meisten Arten durch den Eintritt eines Jahreszeitenwechsels entweder ein Verlassen der bisherigen Wohngebiete in Mitteleuropa oder aber ein Verlassen der Gebiete während der unwirtlichen Jahreszeit und damit die Anfänge des Vogelzuges zur unabänderlichen Notwendigkeit. Für die Frage des Vogelzuges von untergeordneter Bedeutung ist es, ob während der diluvialen Eiszeit die Gebiete Mitteleuropas für die Vögel gänzlich unbewohnbar waren, oder ob sich in eisfreien Zwischengebieten eine reichere Vogelfauna erhalten konnte, denn die Entstehung des Vogelzuges ist doch wohl eher auf die allmähliche Herausbildung der Gegensätze in den einzelnen Jahreszeiten zurückzuführen, als auf den Höhepunkt der Vereisung selbst. Daß dem so ist, darauf weisen unsere rezenten Verhältnisse hin. Betrachtet man nämlich den Vogelzug gegenwärtig als Dauerzustand, so ist doch der Einwand nur berechtigt, daß wir es mit einem Ausklingen der glazialen Verhältnisse zu tun haben. Ob wir heute in einer Interglazialzeit leben, oder ob die klimatischen Verhältnisse nach einer wärmeren Periode überleiten, läßt sich heute nicht beantworten; berücksichtigen aber muß man, daß bei einer erdgeschichtlichen Betrachtung dieses Problem, wie es sich uns heute zeigt, nur als eine durch den Übergang geforderte Erscheinung zu betrachten ist.

Unsere gegenwärtigen Klimaverhältnisse mit ihren ausgeprägten Kontrasten der Jahreszeiten erfordern eine Ausbildung des Vogelzuges, wie er unter ähnlichen Klimabedingungen der herannahenden Eiszeit, oder der Interglazialzeiten die allergrößte Ähnlichkeit haben dürfte. Soll nämlich der heutige Vogelzug ein Produkt des eiszeitlichen Klimas sein, so muß doch unter solchen Bedingungen, die denen unseres heutigen Klimas ähnlich sind, eine entsprechende Ausbildung des Vogelzuges auch damals schon bestanden haben, denn nur dadurch findet der augenblickliche Zustand eine Erklärung.

Die Ableitung des Vogelzuges aus den eiszeitlichen Klimaverhältnissen wurde in manchen Punkten noch weiter ausgebaut; mehr oder minder starke Betonung legte man dabei auf die Trennung der Zugvögel in Wandervögel oder „Winterflüchter“ und Sommervögel oder „Sommerfrischler“. Man hatte also erkannt, daß unter den Zugvögeln zwei Kategorien zu unterscheiden sind, nur bereitete es Schwierig-

keiten, diese Scheidung bei den einzelnen Arten konsequent durchzuführen. Es würde den Rahmen der vorliegenden Arbeit überschreiten, wenn ich hier näher auf diese Einzelheiten oder die interessanten Arbeiten, die sich mit dieser Frage beschäftigen, eingehen würde. Besondere Erwägung verdienen aber als neuere Darstellungen die von H. DUNCKER, EAGLE-CLARKE und F. v. LUCANUS, und ich habe im folgenden mit Abweichungen die Zusammenstellungen besonders der beiden erstgenannten Autoren zugrunde gelegt.

Die zusammenfassende Darstellung der Forschungsergebnisse über den Wanderzug der Vögel in den Werken der vorgenannten Autoren voraussetzend, kann ich zur Behandlung der hier interessierenden Frage, über die Beziehungen der Mauser zu dem Wanderzuge der Vögel, übergehen.

Bevor ich mich speziellen Fragen zuwende, gilt es zunächst festzustellen, ob zwischen der Mauser und dem Zugphänomen irgend welche Berührungspunkte bestehen.

H. WEIGOLD [1] glaubt dies verneinen zu müssen, ohne aber dafür Gründe anzugeben; er war auch meines Wissens der einzige Autor, der diese Fragestellung berührte, und seine verneinende Antwort glaube ich darauf zurückführen zu können, daß er bei einem kursorischen Überblick über den Tatsachenbestand zu dem negativen Resultat gelangte. In der Tat ergeben sich bei einem generellen Vergleich nur Unregelmäßigkeiten in den Mauserverhältnissen der Vögel ohne einen Hinweis auf das Zugphänomen. Um aber zu einem eindeutigen Ergebnis zu gelangen ist es erforderlich, die Verhältnisse innerhalb einer engeren Gruppe einander gegenüberzustellen.

Recht klar liegen in dieser Hinsicht die Verhältnisse bei unseren heimischen Spechten. Systematisch ist die Stellung von *Jynx* (Wendehals) gegenüber den eigentlichen Spechten (*Picus, Dryobates, Picoides, Dryocopus*) scharf abgegrenzt und diese Sonderstellung des Wendehalses drückt sich auch deutlich in seiner Lebensweise aus. Von Bedeutung für unseren speziellen Fall ist es, daß der Wendehals ein ausgesprochener Zugvogel (Sommerfrischler) ist. Damit steht er in direktem Gegensatz zu den Spechten, die als charakteristische Stand- und Strichvögel einen ausgesprochenen Wanderzug nicht aufzuweisen haben. Vergleicht man mit diesen Gegensätzen die Mauserfolge der Spechte und des Wendehalses, so finden sich dieselben Gegensätze wieder.

Zunächst haben wir bei den Spechten eine einfache Kleiderfolge: Das Jugendkleid (JuK) der flüggen Nestjungen wird bis zum

[1] Journ. f. Orn., 72, p. 184; 1924.

Herbst getragen um dann in der alle Gefiederpartien betreffenden Jugendmauser (Vollmauser) durch das I. Jahreskleid (JaK) ersetzt zu werden. Da im Winter eine Mauser nicht einsetzt, so wird dieses Kleid bis zur nächsten Herbstmauser, also ein volles Jahr getragen.

Ganz anders verhält sich die Mauserfolge von *Jynx*: Auch hier wird das Jugenkleid bis zum ersten Herbst getragen, dann in einer Vollmauser durch ein vollkommen neues Gefieder ersetzt, das aber im Gegensatz zu den Spechten nicht ein ganzes Jahr getragen wird, denn die schon im Dezember einsetzende Wintermauser ersetzt es in allen Teilen durch das Brutkleid.

Stellt man also die eigentlichen Spechte dem Wendehals gegenüber, so ergibt sich als Charakteristikum, daß die nicht ziehenden Spechte nur einmal jährlich mausern, und zwar im Herbst, während der Wendehals als Zugvogel im Winterquartier vor dem Rückzuge im Frühjahr ein zweitesmal sein Gefieder wechselt.

			Winter	Sommer	Winter	Sommer
Picidae	Standvogel	JuK	I. JaK		II. JaK	
Jynx	Zugvogel	JuK	I. RK	I. BK	II. RK	II. BK

Es ist nun die Frage ob dieses Zusammentreffen eines ausgeprägten Wanderzuges mit einer Wintermauser allgemein verbreitet ist. Zu diesem Zweck gebe ich hier eine Zusammenstellung unserer charakteristischen Zugvögel und ihrer Mauserverhältnisse, wobei ich die Arten mit nur schwach ausgeprägtem Wanderzug zunächst nicht berücksichtige.

Anmerkung: Zum Verständnis der folgenden Tabellen ist es notwendig, einige Bemerkungen über die Terminologie der Gefiederfolge vorauszuschicken.

Dunenkleid = DK
Jugendkleid = JuK (das erste Vollgefieder nach dem DK),
Jahreskleid = JaK (wenn das Gefieder ein volles Jahr getragen wird),
Ruhekleid = RK (das Kleid im Winter, wenn vor der Brutzeit ein zweiter Gefiederwechsel stattfindet),
Brutkleid = BK (das Kleid im Sommer neben dem RK im Winter).

Die Mausern werden benannt nach dem Kleid, das abgelegt wird, also: Jugendmauser = JuM, Jahresmauser = JaM, Ruhemauser = RM, Brutmauser = BM; eine Vollmauser umfaßt alle Gefiederteile, die Teilmauser erneuert nur einen Teil des Gefieders.

Das Kleid nach einer Vollmauser wird daher ein einheitliches = e., das unvollständig erneuerte Kleid nach einer Teilmauser wird ein kombiniertes = c. sein. Nach Stresemann.

Zugvögel[1].

	2. Jahr Sommer	2. Jahr Winter	1. Jahr Sommer	1. Jahr Winter	3. Jahr usw.
Motacilla *Budytes* *Anthus* *Ficedula*	DK, JuK,	c. I. RK	c. I. BK	e. II. RK	c. II. BK
Muscicapa	DK, JuK,	c. I. RK	e. I. BK,	c. II. RK	e. II. BK
Phylloscopus collybita	DK, JuK,	c. I. RK	c. I. BK,	e. II. RK	c. II. BK
— *trochilus* — *sibilatrix*	DK, JuK,	c. I. RK	e. I. BK,	e. II. RK	e. II. BK
Acrocephalus *Hippolais* *Sylvia hortensis* — *hippolais* — *communis*	DK, JuK,	c. I. RK	e. I. BK,	e. II. RK.	e. II. BK
Sylvia curruca — *atricapilla* — *nisoria* *Oenanthe* *Saxicola rubetra*	DK, JuK,	c. I. RK	c. I. BK,	e. II. RK	c. II. BK
Caprimulgus *Merops*	DK, JuK		e. I. BK,	c. I. RK	e. II. BK
Coracias	DK, JuK		e. I. BK,	e. I. RK	e. II. BK
Jynx	JuK,	e. I. RK	e. I. BK,	e. II. RK	e. II. BK

In der vorstehenden Tabelle habe ich die Raub-, Schwimm-Laufvögel und verwandte Gruppen nicht berücksichtigt, da einerseits die über Zug und Mauser vorliegenden Angaben nicht immer eindeutig sind, andererseits die dadurch notwendige Besprechung der einzelnen Arten zu weit führen würde. Ich werde mich daher in der Hauptsache auf die Darstellung der Verhältnisse bei den Passeriformes beschränken.

Die Tabelle ergibt eindeutig, daß bei den charakteristischen Zugvögeln jährlich ein zweimaliger Gefiederwechsel stattfindet, und zwar einmal nach Erledigung des Brutgeschäftes im Herbst und das zweitemal im Winterquartier vor der Rückreise in die Brutheimat.

[1] Nomenklatur nach Hellmayr und Laubmann: Nomenklator der Vögel Bayerns, und A. Laubmann: Nachträge zum Nomenklator.

Stellt man nun der Mauserfolge der Zugvögel die der Stand- oder Strichvögel gegenüber, so zeigt sich, daß der Gegensatz, der zwischen den nicht ziehenden Spechten und *Jynx* besteht, ein weit verbreitetes Prinzip darstellt.

Stand- und Strichvögel.

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Corvus, *Pica*, *Garrulus*, *Coccothraustes*, *Acanthis*, *Chloris*, *Fringilla*	DK, JuK	c. I. JaK	e. II. JaK
Passer, *Miliaria*, *Galerida*	DK, JuK	e. I. JaK	e. II. JaK
Certhia, *Sitta*, *Parus*	DK, JuK	c. I. JaK	e. II. JaK
Aegithalos	DK, JuK	e. I. JaK	e. II. JaK
Planesticus	DK, JuK	c. I. JaK	e. II. JaK
Erithacus, *Prunella*, *Troglodytes*, *Cinclus*	DK, JuK	c. I. JaK	e. II. JaK
Picus, *Dryobates*, *Picoides*, *Dryocopus*	JuK	e. I. JaK	e. II. JaK

Ebenso charakteristisch wie für den ausgesprochenen Zugvogel die zwei Mausern im Jahre sind, ist für den Stand- und Strichvogel eine einzige jährliche Mauser im Herbst. Daß dieses Zusammentreffen einer bestimmten Mauserfolge mit dem ausgeprägten Wandervermögen kein zufälliges ist, ergibt sich schon aus der weiten Verbreitung dieses Prinzips im ganzen System, wie der kleine Ausschnitt in der vorstehenden Tabelle beweist.

Zusammenfassend läßt sich demnach die Regel aufstellen, daß bei einmaligem jährlichem Gefiederwechsel im allgemeinen eine Zugbewegung in größerem Ausmaße nicht stattfindet, eine Mauser im Winter hingegen mit einem ausgeprägten Wanderzug zusammentrifft.

Wie aus der Unvollständigkeit der beiden obigen Tabellen über die Zug- und Standvögel hervorgeht, lassen sich nicht alle Vögel in diesen beiden Kategorien unterbringen. Einerseits bestehen Übergänge von einer Gruppe zur anderen in der verschiedensten Ausbildung, aber sie bilden ein verhältnismäßig geringes Kontingent gegenüber den Arten mit scharf ausgeprägten Formen des Zuges und der Kleidfolge. Andererseits sind einige Ausnahmen von der oben festgestellten Regel zu berücksichtigen, wovon zunächst eine Gruppe ausgesprochener Zugvögel mit nur einer jährlichen Mauser interessiert. Hierher gehören *Oriolus*, *Lanius*, *Hirundo*, *Delichon*, *Riparia*, *Upupa* etc., wenn man von den Abweichungen im jugendlichen Alter bei *Oriolus* und *Lanius* absieht.

	1. Jahr Sommer	1. Jahr Winter	2. Jahr Mauser im Winter	3. Jahr Mauser im Winter
Oriolus oriolus . . .	DK, JuK,	c. I. RK	e. I. JaK	e. II. JaK
Lanius collurio. . .	DK, JuK,	c. I. RK	e. I. JaK	e. II. JaK
Lanius senator. . .	DK, JuK,	c. I. RK	c. I. BK	e. I. JaK
Hirundo rustica . .	DK, JuK		e. I. JaK	e. II. JaK
Delichon urbica . .	DK, JuK		e. I. JaK	e. II. JaK
Upupa epops . . .	JuK		c. ? I. JaK	e. II. JaK

Wie wir oben bei der Kleidfolge der Zugvögel gesehen haben, folgt auf das JuK durch teilweise oder vollständige Vermauserung des Gefieders im Herbst das erste Winter- oder Ruhekleid. Im Winter folgt dann eine weitere teilweise (selten vollständige) Mauser in das I. BK, wonach meist der Kleidwechsel seinen endgültigen Verlauf nimmt. Die jugendliche Kleidfolge von *Lanius collurio* nimmt zunächst auch Formen an, wie sie von den oben genannten Zugvögeln bekannt sind: das JuK wird im Herbst durch eine Teilmauser von dem Ruhekleid abgelöst, zwischen November und Februar setzt dann die Wintermauser ein, in der sämtliche Gefiederpartien erneuert werden. Bis hierher stimmt die Mauserfolge noch mit dem Typus der Zugvögel, mit Brut- und Ruhe-

mauser überein, abweichend erst ist das Ausbleiben der 2. Herbstmauser, so daß im weiteren Verlauf nunmehr e i n e vollständige Mauser jährlich im Winter stattfindet.

Vermittelnd zwischen die Kleidfolge von *Lanius collurio* und die Kleidfolge der gewöhnlichen Zugvögel mit einer Vollmauser im Herbst und einer Teilmauser im Frühjahr tritt die Kleidfolge von *Merops apiaster* und *Caprimulgus europaeus* mit zwar zweimaligem Kleidwechsel im Jahr, wobei aber schon der Schwerpunkt auf die Wintermauser gelegt ist, die zur Vollmauser geworden ist, während die Herbstmauser nur mehr einen Wechsel des Kleingefieders gedingt.

Diese Ableitung der Mauserfolge gewinnt noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß die primitiven Jugendkleider von *Lanius collurio* nach dem ursprünglicheren Schema der jährlichen doppelten Kleidfolge gewechselt werden, während das Alterskleid im Wechsel den Fortschritt der Vereinfachung aufzuweisen hat.

D e r a u s g e p r ä g t e W a n d e r z u g b e i V ö g e l n m i t n u r e i n e r j ä h r l i c h e n M a u s e r i m W i n t e r z e i g t a l s o, d a ß n i c h t d e r d o p p e l t e G e f i e d e r w e c h s e l a l s v i e l m e h r d a s z e i t l i c h e Z u s a m m e n t r e f f e n d e r M a u s e r m i t d e m W i n t e r f ü r d i e A u s b i l d u n g d e s Z u g e s v o n a u s s c h l a g g e b e n d e r B e d e u t u n g i s t.

Aus dieser Gegenüberstellung geht trotz einiger Ausnahmen das Zusammentreffen einer bestimmten Gefiederfolge, bezw. einer Wintermauser mit einem ausgeprägten Zugvermögen eindeutig hervor. Man könnte nun einwenden, daß aus diesem Zusammentreffen eine Beeinflussung der einen Erscheinung durch die andere nicht hervorgeht. Dieser Einwand wäre berechtigt, wenn nicht durch das Verhalten einer Anzahl Arten geradezu auf kausale Beziehungen zwischen Mauser und Vogelzug hingewiesen würde. Es mögen hier nur einige Beispiele Erwähnung finden:

Der graue Steinschmätzer *(Oenanthe oenanthe)* mit jährlich zweimaligem Gefiederwechsel ist vermöge seines hochgradig ausgebildeten Wandertriebes befähigt, sein Brutgebiet bis in die höchsten Breiten Europas, ja bis nach Grönland auszudehnen. Es wäre nun zu erwarten, daß der ihm systematisch nahestehende Mittelmeersteinschmätzer ebenfalls zu den Zugvögeln gehören würde. Dem ist aber keineswegs so, vielmehr ist *Oenanthe hispanica* ein ausgesprochener Standvogel mit nur einer jährlichen Mauser im Herbst, was bei der engen Verwandtschaft beider Arten überraschen muß. Dieser Gegensatz läßt

sich schlechterdings nicht anders erklären, als daß die Divergenz in den Mauserverhältnissen diese Verschiedenheit bedingt. Bei einer Anzahl anderer Arten liegt dasselbe Verhalten vor; so ist der Seidenrohrsänger *(Cettia cetti)* mit einer jährlichen Mauser im Herbst, Standvogel im Gegensatz zu den ziehenden Acrocephalusarten mit Wintermauser. Analoges Verhalten in Zug und Mauser zeigt *Agrobates galactodes* als Standvogel gegen unsere heimischen Sylvien, die im Winter wegziehen. Die hier angeführten Beispiele, die man noch zahlreich vermehren könnte, lassen erkennen, daß in dem Zusammentreffen von Wintermauser und Wanderzug bei einer Art nicht ein Zufall, sondern eine Gesetzmäßigkeit zu erblicken ist.

Hingegen wäre ferner einzuwenden, daß die Standvögel, die ich den nahe verwandten ziehenden Arten gegenüberstelle, ausschließlich Bewohner subtropischer Gebiete sind und daher die Existenzbedingungen besonders die Ernährung im Winter, sichergestellt sind und ein Wanderzug aus diesen Gründen überflüssig erscheint. Demgegenüber ist aber zu bemerken, daß Arten, wie z. B. *Hippolais pallida, Sylvia cantillans* u. a. m. mit einer Wintermauser als Z u g v ö g e l die gleichen Gebiete bewohnen und infolgedessen denselben Einflüssen ausgesetzt sind, wie die nicht ziehenden *Cettia cetti*, *Agrobates galactodes* etc.

Die Möglichkeit, daß äußere Einflüsse den Kleidwechsel und das Zugvermögen gleichsinnig beeinflussen, so daß zu einem ausgeprägten Wandervermögen stets eine gleichgerichtete Mauserfolge tritt, wird dadurch sehr unwahrscheinlich, vielmehr deutet das abweichende Verhalten nahe verwandter Arten auf eine durch den Gefiederwechsel bedingte Verschiedenheit in der Anpassung an klimatische Einflüsse hin.

Dieses eigentümliche Verhalten beleuchtet auch einige Fragen der Zoogeographie, die ich hier nur kurz streifen möchte, da dieses Problem außerhalb des Themas liegt. Ein ausgeprägter Wanderzug ermöglicht es dem grauen Steinschmätzer *(Oenanthe oenanthe)* selbst Gebiete mit anhaltendem und intensivem Winter, wie sie der Norden der alten Welt, Grönland etc. darstellt, zu besiedeln, sofern nur der kurze Sommer einigermaßen günstige Existenzmöglichkeiten bietet. Der Mittelmeersteinschmätzer hingegen wird infolge des ihm fehlenden Zugtriebes bei einfacher Herbstmauser auf solche Gebiete seine Ausbreitung beschränken, deren Klimaverhältnisse auch im Winter das Existenzminimum sicher stellen. Damit stimmt auch die Beschränkung der Brutgebiete auf das Mittelmeer, das nordwärts an der Alpenkette nicht überschritten wird, überein. Daß das Fehlen eines Wanderzuges eine Art in ihrer Ausbreitung in dieser Weise behindern kann, ist doch

einleuchtend und findet seine Bestätigung in dem parallelen Verhalten vieler anderer Vögel, wie z. B. bei den oben genannten Sylvien *Agrobates* und *Cettia*; auch in diesem Falle ist die Verbreitung durch den fehlenden Wandertrieb bei einfacher Herbstmauser, im Gegensatz zu ihren Verwandten, auf die subtropischen Mittelmeergebiete beschränkt. Wenn auch aus dieser Tatsache heraus nicht die Verbreitung ganzer Gruppen erklärt werden kann, so sind doch derartige Unregelmäßigkeiten innerhalb einer Gruppe natürlich begründet und bei einem großen Teil der endemischen Arten subtropischer Faunenbezirke, wie es in dem vorliegenden Falle das Mittelmeer darstellt, wird die Beschränkung der Ausbreitung auf einfache Weise erklärt werden können.

Die eingangs hervorgehobene Trennung der ziehenden Vögel in Sommervögel oder „Sommerfrischler" und Winterflüchter bei den einzelnen Autoren hat eine allgemeine Anerkennung nicht gefunden, obgleich doch das Zugphänomen selbst eine derartige Sonderung erfordert. Zweifellos verhinderte einerseits die subjektive Auffassung der einzelnen Autoren, auf der allein die Differenzierung in Winterflüchter und Sommerfrischler begründet war, andererseits das abweichende Verhalten derselben Art in Gebieten verschiedener Klimaverhältnisse eine allgemeingültige Gruppierung der Vögel unter diesen Gesichtspunkten. Da aber der Zugtrieb so weitgehend durch die Mauserfolge beeinflußt wird, so besteht die Möglichkeit, daß wir in den Verschiedenheiten des Kleidwechsels ein Mittel haben, eine genauere Unterscheidung zwischen den verschiedenen Typen des Wanderzuges durchzuführen.

In der Tatsache, daß die Wintermauser das Vorhandensein eines Zugtriebes bedingt, liegt, wie wir oben gesehen, ein Kennzeichen der Zugvögel, während das Fehlen der Wintermauser ein Merkmal der Stand- und Strichvögel darstellt. Da aber mit dem Vorhandensein oder Fehlen einer Wintermauser die verschiedenen Möglichkeiten der Kleidfolge nicht erschöpft sind, wird auch eine weitergehende Gruppierung möglich sein.

In der Reihenfolge werde ich, mit der einfachen Kleidfolge der Standvögel beginnend, bis zur komplizierten Mauserfolge der Zugvögel fortschreiten, ganz unabhängig von etwaigen phylogenetischen Zusammenhängen, die im Einzelfalle doch nur vermutet werden können.

Wenden wir uns zuerst den Vögeln mit nur einmaligem Gefiederwechsel im Jahre zu, so müssen wir mit Rücksicht auf den Wanderzug zwischen Vögeln unterscheiden, deren Jahresmauser im Herbst (bezw. Spätsommer) stattfindet und solchen, die im Winter ihr Kleid wechseln

und aus diesem Grunde den Zugvögeln näherstehen, die im Winter eine zweite Mauser durchmachen.

DK, JuK, e. I. JaK, e. II. JaK ...

Dieser Typus einer Kleidfolge stellt sich als der einfachste und auch sicherlich der weitest fortgeschrittene dar. Das JuK wird im ersten Lebensherbst in einer Vollmauser durch das erste Jahreskleid ersetzt, und damit ist die Form erreicht, in der die Alterskleider einander folgen. Sofern der Wechsel des Jahreskleides im Spätsommer erfolgt, finden wir diese Verhältnisse bei den ausgesprochensten Standvögeln (Typus: *Passer domesticus*).

Dieselbe Kleidfolge, nur mit dem Unterschied, daß die JaM im Winter stattfindet, haben wir bei einigen charakteristischen Zugvögeln: *Hirundo rustica*, *Delichon urbica*, *Riparia riparia* etc., ein schlagender Beweis dafür, daß ausschließlich der Eintritt eines Kleidwechsels im Winter den Vogel veranlaßt, so weitgelegene Winterquartiere aufzusuchen.

DK, JuK, c. I. JaK, e. II. JaK ...

Diese Kleidfolge unterscheidet sich nur unwesentlich von der vorhergehenden in der JuM, die nur einen teilweisen Wechsel des Gefieders bedingt. Ausschließlich Teile des Großgefieders sind es, die aus dem JuK in das I.JaK mitübernommen werden, während dann die erste JaM wie auch die folgenden ad. JaM stets einen vollständigen Gefiederwechsel bewirken. Innerhalb dieser Gruppe mit teilweiser JuM gibt es dann wieder verschiedene Abweichungen, die aber nur die Ausdehnung der JuM betreffen und für unsere Zwecke nicht weiter interessieren. Abgesehen von einigen Zugvögeln, bei denen der jährliche Kleidwechsel im Winter stattfindet, weist diese Kleidfolge mit der jährlichen Mauser im Herbst die weiteste Verbreitung unter den Stand- und Strichvögeln auf.

Von diesen vereinfachten Formen der Kleidfolge mit einer jährlichen Mauser, sind noch einige Abweichungen anzuführen, die die Jugendkleider betreffen.

DK, JuK, c. I. RK, e. I. JaK, e. II. JaK ...

Bei *Lanius collurio* habe ich diese Kleidfolge mit Wintermauser schon erwähnt und ihre Ableitung wird bei Berücksichtigung der folgenden, bei *Lanius senator* gefundenen Verhältnisse verständlich.

DK, JuK, c. I. RK, c. I. BK, e. I JaK, e. II. JaK ...

Auch hier findet nach dem zweiten Jahr der Kleidwechsel nur einmal, und zwar im Winter statt. Wie die Unregelmäßigkeit in der

jugendlichen Kleidfolge zeigt, hat trotz der äußerlichen Ähnlichkeit im Alter diese Kleidfolge mit JaM im Winter, nichts mit der einfachen Kleidfolge der Standvögel mit einer Herbstmauser zu tun, vielmehr leitet sich hier die Wintermauser von dem zweimaligen jährlichen Gefiederwechsel ab, wobei das Hauptgewicht auf der Wintermauser liegt.

Es lassen sich also alle die Zugvögel mit einer JaM im Winter unter einer besonderen Gruppe zusammenfassen, was durch die Ausbildung des Wandertriebes seine Bestätigung findet. Mit diesen Abweichungen in dem Wechsel der Jugendkleider sind wir schon bei der Gruppe von Vögeln mit doppelter Mauser angelangt.

Auch hier lassen sich verschiedene Abstufungen je nach der Ausdehnung der einzelnen Mauser feststellen. Als einfachste und phylogenetisch wohl auch älteste Kleidfolge ist die zu betrachten, bei der das BK in einer Vollmauser durch das RK und dieses selbst durch BK vollständig ersetzt wird. *(Coracias garrulus)*:

DK, JuK, e. I. BK, e. I. RK, e. II. BK ...

Eng an diesen Modus schließt sich die folgende, weitaus häufigere Reihenfolge der Kleider, bei der die JuM nur eine teilweise ist, und vor dem e. I. BK noch ein RK getragen wird, sonst aber keinerlei Abweichungen aufweist.

DK, JuK, c. I. RK, e. I. BK, e. II. RK ...

In beiden Fällen wird die Vollmauser im Winter bewirken, daß diese Kleidfolge stets einen Zugtrieb zur Folge hat, was auch mit den Tatsachen übereinstimmt. Im weiteren Verfolg findet sich nun ein Gefiederwechsel zur Teilmauser abgeschwächt, und je nach dem von dieser Reduktion die Herbst- oder die Wintermauser betroffen wird, ist auch die Auswirkung eine verschiedene. Nur in einigen wenigen Fällen wie z. B. bei *Muscicapa striata* kommt es zu einer Reduktion der Herbstmauser.

DK, JuK, c. I. RK, e. I. BK, c. II. RK, e. II. BK ...

Allgemein verbreitet dagegen ist die Abschwächung der RM im Winter zur Teilmauser, woraus eine Kleidfolge resultiert, wie sie für die meisten Zugvögel charakteristisch ist:

DK, JuK, c. I. RK, c. I. BK, e. II. RK, c. II. BK ...

Zusammenfassend lassen sich demnach nach der Art der Mauser und Kleidfolge drei Gruppen unterscheiden:

1. Stand- und Strichvögel mit einfacher Mauser im Herbst,
2. Zugvögel mit doppelter Mauser im Herbst und Winter,
3. Zugvögel mit einfacher Mauser im Winter.

Überblickt man die ganzen Wechselbeziehungen der Mauser zum Vogelzug, so muß man feststellen, daß mit den hier aufgeführten Beziehungen der Wirkungskreis der Mauser keineswegs erschöpft ist. Leider liegen aber so wenig Materialien vor, daß sich weitere Auswirkungen der Mauser auf Phänomene der Bionomie vorerst nicht feststellen lassen.

Nur einen Punkt möchte ich hier anführen, der einer weiteren Prüfung wert ist. Hat sich im Verlauf der vorliegenden Ausführungen ergeben, wie sehr die Mauserfolge die Erscheinung des Vogelzuges indirekt beeinflußt, so drängt sich die Vermutung auf, daß eine direkte Beeinflussung gleichfalls stattfindet, nur hat man bisher nicht darauf geachtet. Immer wieder versuchte man den Abzug der Zugvögel im Herbst durch die verschiedensten äußeren Einflüsse zu erklären, ohne daß man zu eindeutigen Ergebnissen gelangt wäre. Ich halte es aber für durchaus wahrscheinlich, daß der Gefiederwechsel im Herbst auf den Wegzug der Vögel von Einfluß ist oder gar, daß sein Ende zum Aufbruch veranlaßt. Ferner hält die Behauptung, daß das beschleunigte Tempo der Vögel auf dem Rückzuge im Frühjahr durch den Geschlechtstrieb verursacht sei, der Frage nicht stand, warum die Vögel dann die Winterherberge nicht früher verlassen, um auf dem Rückzug nicht mehr eilen zu müssen, wie auf dem Herbstwanderzug.

Zieht man die Tatsache in Betracht, daß die Zugvögel ausschließlich eine Wintermauser haben, so liegt der Gedanke nahe, daß die Tiere solange im Winterquartier festgehalten werden, bis die Ruhemauser beendet ist, was sich oft bis in den März hinzieht. Der inzwischen einsetzende Fortpflanzungstrieb läßt dann die Verzögerung durch beschleunigtes Tempo wieder einholen.

Leider liegen bisher keinerlei Unterlagen für diese letzte Vermutung vor und doch dürfte es nicht schwer sein, hierfür beweiskräftiges Material zu schaffen und damit manche Frage des Zugproblems lösen zu helfen.

Dryobates minor jordansi n. ss. und *Dryobates leucotos kurodae* n. n.

Von **Wilh. H. J. Götz** (Stuttgart).

Dryobates leucotos kurodae n. n.

Im Auk. p. 580. 1921 beschreibt KURODA den *Dryobates leucotos* von Hondo als intermediär zwischen *D. l. subcirris* (Jesso) und *D. l. namiyei* (SW-Hondo) unter dem Namen *Dryobates leucotis intermedius*. Dieser Name ist jedoch präokkupiert durch *Dryobates villosus intermedius* NELSON (Auk. p. 259. 1900). Für die Hondo-Rasse des Elsterspechtes bringe ich daher den Namen

Dryobates leucotos kurodae nom. nov.

in Anwendung, zu Ehren des um die Kenntnis der japanischen Avifauna hochverdienten Entdeckers dieser Form.

Dryobates minor jordansi nov. subsp.

Diese alpine Rasse des Kleinspechts ähnelt der skandinavischen in der Färbung der Unter- und Oberseite. Die Unterseite ist in der Serie durchschnittlich hellocker bis weiß, nicht so intensiv braun wie bei *hortorum;* ebenso ist die Strichelung der Brust weniger dicht wie bei mitteldeutschen Exemplaren. (Die Maße des Flügels ergeben nach der vorliegenden Serie keine konstanten Unterschiede, doch scheint eine Tendenz zur Vergrößerung vorhanden zu sein.) Zu dieser Rasse gehören die Exemplare aus dem Alpengebiet.

Typus: ♀ ad 21. III. 1908. Hallein v. TSCHUSI leg.
Coll. LAUBMANN Museum München No. 17. 4725.

Diese Rasse ist beim Vergleich von Serien trotz der großen Variabilität deutlich zu erkennen; bei dem vorliegenden Material (vergl. die Tabelle) weist No. 56 eine rein weiße Unterseite auf wie Stücke aus Skandinavien; ebenfalls hell sind No. 57 und 58 auffallend, während die übrigen Exemplare sich mit *silesiacus* decken. Einzelne Stücke (No. 67) sind dunkler braun und von *hortorum* in der Unterseite nicht

zu unterscheiden. Die Strichelung der Brust ist beim Serienvergleich gegenüber *hortorum* weniger dicht, wenngleich die Extreme einerseits mit *minor* andererseits mit *hortorum* übereinstimmen.

Ähnlich wie JOHANNSEN (Verh. Orn. Ges. i. Bay. XV. 2. p. 231. 1922) bei *Dryobates major alpestris* (REICHB.) konvergierende Anklänge an die skandinavische Form feststellen konnte, dürfte es sich bei der vorliegenden Rasse um eine Konvergenz zur nordöstlichen Form handeln. Die Maße geben infolge großer individueller Variabilität bei der vorliegenden Serie keine exakten Anhaltspunkte; ein größeres Material dürfte aber ebenfalls konstante Größenunterschiede ergeben.

Zum ersten Male war es meines Wissens A. v. JORDANS[1], der die Forderung begründete, daß auch einander ähnliche, konvergierende Rassen unterschieden werden müssen, und es gereicht mir daher zur Freude, diese Rasse Herrn Dr. A. v. JORDANS zu widmen.

Material.

	Geschl.	Datum	Kleid	Fundort	Sammler	Flügel	Schnabel	Museum
1.	♂	—	JaK	Warschau, Polen	—	89	18	B. 1007. B.
2.	♂	15. III. 1920.	JaK	Mariensee, Danzig	Dobbrick	86	19	M. 20. 161.
3.	♂	28. IV. 1908.	JaK	Bromberg, Posen	Kothe	88	16	B.
4.	♂	7. XI. 1905.	JaK	Bromberg, „	Kothe	87	18	B.
5.	♀	—	JaK	Bromberg, „	Kothe	89	17	B.
6.	♂	16. VI. 1879.	JaK	Schwiebus, Brandenburg	Jablonski	87	19	B. 64.
7.	♂	6. VI. 1891.	JaK	Angermünde, „	Schnökel	86	17	B. 302.
8.	♂	16. II. 1895.	JaK	Münden, Hannover	Berlepsch	88	17	F. B. 1065.
9.	♂	1837.	JaK	Frankfurt a. M.	—	83	17	F. 1705.

Anmerkung: JaK = Jahreskleid; JuK = Jugendkleid[2]. Die Zahlen in Spalte 7 geben die Maße der Flügel, in Spalte 8 die des Schnabels in mm. — Spalte 9 Museum und Nummer des Balgs:

B. = Zoolog. Museum Berlin.
F. = Senckenberg. Museum Frankfurt.
F. B. = Collektion v. Berlepsch im Senckenb. Museum Frankfurt.
F. E. = Collektion v. Erlanger im Senckenb. Museum Frankfurt.
F. P. = Collektion Parrot im Senckenb. Museum Frankfurt.
M. = Zoolog. Staatssammlg. München.
W. = Staatsmuseum Wien.
W. T. = Collektion Tschusi im Staatsmuseum Wien.

[1] A. v. Jordans: Archiv f. Natgesch. 89. A, 3. p. 1—149. 1923.
[2] Vergl. Stresemann: Verh. Orn. Ges. i. Bay. XIV. p. 80—81. 1919.

	Geschl.	Datum	Kleid	Fundort	Sammler	Flügel	Schnabel	Museum
10.	♀	16. X. 1923.	JaK	Kehl a. Rhein	Diebold	86	16	Coll. Götz
11.	♂	16. II. 1881.	JaK	Witzenhausen, Hessen	Berlepsch	86	16	F. B. 8216.
12.	♂	1. V. 1899.	JaK	Ingelheim, ,,	Hilgert	86	18	F. E. 9373.
13.	♂	12. II. 1895.	JaK	Ingelheim, ,,	Hilgert	88	19	F. E. 9366.
14.	♀	14. XII. 1880.	JaK	Großalmerode, ,,	Wein	89	18	F. B. 1065.
15.	♀	16. II. 1897.	JaK	Ingelheim, ,,	Hilgert	91	17	F. E. 9367.
16.	♀	8. V. 1899.	JaK	Ingelheim, ,,	Hilgert	88	17	F. E. 9374.
17.	♀	6. IV. 1899.	JaK	Ingelheim, ,,	Hilgert	85	17	F. E. 9370.
18.	♂	31. III. 1897.	JaK	Möckern, Sachsen	Schlegel	88	18	M. 17. 4729
19.	♂	12. IX. 1893.	JaK	Taucha, ,,	Schlegel	86	16	M. 17. 4730.
20.	♂	19. XI. 1905.	JaK	Trebnitz ,,	Schlegel	88	17	M. 17. 4733.
21.	♂	3. XII. 1905.	JaK	Dresden ,,	Stresemann	88	19	M. 20. 643.
22.	♂	4. IX. 1904.	JaK	Dresden, ,,	Schelcher	88	17	M. 22. 63.
23.	♂	25. X. 1905.	JaK	Dresden, ,,	Schelcher	87	17	M. 22. 62.
24.	♀	21. VII. 1895.	JuK	Ernstthal ,,	Schlegel	88	17	M. 17. 4732
25.	♀	12. IX. 1893.	JaK	Taucha, ,,	Schlegel	88	17	M. 17. 4731.
26.	♀	20. XI. 1906.	JaK	Dresden, ,,	Stresemann	89	17	M. 20. 644.
27.	♂	III. 1893.	JaK	Somorja, Ungarn	Kunszt	86	19	M. 03. 2629
28.	♂	III. 1893.	JaK	Somorja, ,,	Kunszt	87	18	M. 03. 2632.
29.	♀	18. III. 1896.	JaK	Kubin, Com. Temes, Ungarn	Klingl	89	18	M. 03. 2630.
30.	♀	V. 1894.	JaK	Somorja, Ungarn	Kunszt	87	17	M. 03. 2633.
31.	♀	3. V. 1895.	JaK	Dios Jenö (Neograd), Ungarn	Almasy	86	15	M. 03. 2631.
32.	♀	IV. 1894.	JaK	Somorja, Ungarn	Kunszt	87	17	M. 03. 2634.
33.	♂	7. IV. 1918.	JaK	Poszony megye, Ungarn	—	88	17	B. 1111. B.
34.	♂	20. IV. 1918.	JaK	Poszony megye, ,,	—	85	16	B. 1111. B.
35.	♂	28. XI. 1903.	JaK	Molna Szecsöd, ,,	Biedermann	87	17	B. 489. B.
36.	♂	29. IV. 1897.	JaK	Molna Szecsöd, ,,	—	89	17	F. B.
37.	♀	10. II. 1898.	JaK	Molna Szecsöd, ,,	—	84	16	F. B.
38.	♂	25. V. 1907.	JaK	Rumänien	Dombrowski	89	18	M. 17. 4726.
39.	♀	V. 1910.	JaK	Voda, Rumänien	Dombrowski	88	18	M. 17. 4728.
40.	♀	25. V. 1907.	JaK	Cernica, Rumänien	Dombrowski	90	17	M. 17. 4727.
41.	♂	14. XII. 1905.	JaK	Caldarusaui, Rumänien	Biedermann	86	18	B. 489. B.
42.	♀	5. I. 1903.	JaK	Cernica, Rumänien	Biedermann	87	16	B. 489. B.
43.	♂	19. II. 1910.	JaK	Wien	Wettstein	87	18	M. 21. 289.
44.	♂	—	JaK	Nieder-Österreich	Natterer	86	17	W. 175.
45.	♂	1882.	JaK	Fischamend, Nied.-Öst.	Schiestl	88	16	W. 1670.
46.	♂	13. X. 1895.	JaK	Leitenstetten, ,,	Hellmayr	89	18	B. 35079.
47.	♀	1898.	JaK	Rohrbach, ,,	Tilsch	86	17	W. 13233.
48.	♀	6. III. 1922.	JaK	Langenargen, Bodensee	Götz	89	18	M. 22. 31.
49.	♀	18. III. 1911.	JaK	Krumbach, Schwaben	Dietl	83	17	M. 11. 93.
50.	♂	XI. 1904.	JaK	Augsburg, ,,	Fischer	87	18	Coll. Fischer
51.	♂	8. II. 1920.	JaK	München, Ober-Bayern	Lankes	86	18	M. 20. 71.

	Geschl.	Datum	Kleid	Fundort	Sammler	Flügel	Schnabel	Museum
52.	♂	5. IX. 1921.	JaK	Dachau, Ober-Bayern	Flierl	89	18	M. 21. 128.
53.	♂	11. IV. 1911.	JaK	Gunskirchen, Ober-Öster.	Tratz	87	17	M. 17. 4723.
54.	♂	2. II. 1911.	JaK	Eferding, „	Tratz	87	18	M. 17. 4722.
55.	♂	12. XII. 1909.	JaK	Finklham, „	Tratz	87	17	M. 17. 4724.
56.	♂	14. III. 1901.	JaK	Hallein, Salzburg	Tschusi	87	17	W. T. 664.
57.	♂	15. III. 1902.	JaK	Hallein, „	Tschusi	87	17	W. T.
58.	♂	11. IV. 1882.	JaK	Hallein, „	Tschusi	87	18	W. T. 667.
59.	♂	9. XII. 1886.	JaK	Hallein, „	Tschusi	88	17	W. T. 669.
60.	♂	14. XI. 1882.	JaK	Hallein, „	Tschusi	86	17	W. T. 666.
61.	♀	18. VI. 1903.	JuK	Hallein, „	Tschusi	83	16	W. T. 5178.
62.	♀	8. IV. 1882.	JaK	Hallein, „	Tschusi	88	17	W. T. 668.
63.	♀	18. VI. 1903.	JuK	Hallein, „	Tschusi	83	15	W. T. 5177.
64.	♀	7. XII. 1880.	JaK	Hallein, „	Tschusi	89	16	W. T. 665.
65.	♀	21. III. 1908.	JaK	Hallein, „	Tschusi	90	18	M. 17. 4725.
66.	♀	18. VI. 1903.	JaK	Hallein, „	Tschusi	89	18	W. T. 5176.
67.	♀	25. XII. 1888.	JaK	Hallein, „	Tschusi	86	17	W. T. 670.
68.	♂	25. II. 1906.	JaK	Kufstein, Tirol	Parrot	89	18	F. P. 1630.
69.	♀	25. II. 1906.	JaK	Kufstein, „	Parrot	90	18	F. P. 1631.

Nur dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Herren Dr. E. Stresemann (Berlin), Dr. Jacquet (Frankfurt) und Dr. Sassie (Wien), die mir das Material der betreffenden Museen zur Verfügung stellten, danke ich es, wenn ich mit dem Material der Staatssammlung in München zusammen 150 Exemplare vergleichen konnte. Besonders aber bin ich meinem Freunde Dr. A. Laubmann (München) zu Dank verpflichtet für seine Unterstützung in jeder Hinsicht.

(Weitere Mitteilungen über die Rassen von *Dryobates minor* an anderem Orte.)

Eine Riesenhirschstange aus den diluvialen Schottern von Steinheim a. d. Murr.

Von **F. Berckhemer.**

Im Sommer und Herbst 1925 konnte die Stuttgarter Naturaliensammlung aus den diluvialen Schottern von Steinheim a. d. Murr eine Reihe schöner Funde bergen, nachdem mehrere Jahre hindurch sich dort nichts Besonderes mehr hatte zeigen wollen. Den Anfang machte ein prächtiger Schädel einer Wisentkuh, es folgte ein großer Teil des Skeletts einer solchen samt Schädel und Unterkiefer und zum erstenmal von Steinheim eine in ihren Hauptteilen erhaltene Geweihhälfte vom Riesenhirsch. Während diese Funde aus der K. SAMMET'schen Kiesgrube stammen, wurde später in der benachbarten Grube von K. SIEGRIST ein allerdings ziemlich beschädigter Schädel von *Elephas antiquus* FALC. von Oberpräparator M. BÖCK gesichtet und für die Naturaliensammlung geborgen. Eine Anzahl weiterer, weniger hervorstechender Funde von Wisent- und *Elephas*-Resten mag bei der Spezialbearbeitung dieser Formen Erwähnung finden. Im folgenden soll lediglich auf die neue Riesenhirschstange näher eingegangen werden; die Präparation der übrigen Stücke ist noch nicht beendet.

Fundverhältnisse und Beschreibung des Fundes.

Die geologischen Verhältnisse der Schotter von Steinheim-Murr sind von DIETRICH, FREUDENBERG, GEYER und SOERGEL[1] behandelt.

[1] W. O. Dietrich, Neue Riesenhirschreste aus dem schwäbischen Diluvium. Diese Jahresh. 1909, S. 132—161.

Ders., Neue fossile Cervidenreste aus Schwaben. Diese Jahresh. 1910, S. 318 bis 336.

Ders., *Elephas primigenius Fraasi*, eine schwäbische Mammutrasse. Diese Jahresh. 1912, S. 42—106.

Ders., Unsere diluvialen Wildpferde. Naturwiss. Wochenschr. 1916, S. 614—616.

W. Freudenberg, *Elephas primigenius Fraasi* DIETR. und die schwäbische Hochterrasse. Centralbl. f. Min. usw. 1913, S. 475—480 und S. 646—652.

D. Geyer, Beiträge zur Kenntnis des Quartärs in Schwaben. Diese Jahresh. 1913 (Steinheim-Murr S. 288—296).

W. Soergel, *Elephas trogontherii* POHL. und *Elephas antiquus* FALC. Paläontographica LX. 1912 (Steinheim S. 47—51).

worden. Doch besteht in der Auffassung dieser Ablagerungen noch keine Einigkeit. Die Naturaliensammlung sucht ihr Teil zur weiteren Klärung beizutragen, indem sie das Lager sämtlicher neuen Funde nach Möglichkeit genau auf dem photographierten Grubenbild festlegt und auch die mit dem fortschreitenden Abbau sich verschiebende Lage



Fig. 1.
Linke Geweihstange von einem Riesenhirsch *(Megaceros)* von Steinheim a. d. Murr. (Nr. 15200 Nat.Slg. Stuttg.) $^{1}/_{10}$ d. nat. Gr.

der Grubenwände aufzeichnet. Auf diese Weise dürften auch die Funde selbst an entwicklungsgeschichtlichem Wert gewinnen. Die Riesenhirschstange (Nr. 15200 Nat.Sammlg. Stuttg.) lag nach den von Dr. R. Seemann während der Bergung genommenen Notizen in der Nordostecke der Sammet'schen Grube, 16 m unter der Oberkante der Grubenwand. Im einzelnen stellt sich das Profil an der betreffenden Stelle folgendermaßen dar: Zu oberst liegen 5 m Lößlehm, dann folgen nach

unten 2 m lehmige Schotter[1], 6 m grober Sand und Kies mit auskeilenden Linsen eines graugrünen, feinsandigen Letten und auskeilende schwarze (Mn) Schotterlinsen. Darunter zieht eine auffallende, ca. 1 m mächtige, blaugrüne Bank durch, aus braun gestreiftem, feinsandigem, z. T. fettem Ton bestehend. Unter dieser Bank liegen 0,5 m grober, eisenschüssiger Sand und Kies und 1,5 m grober, mit Sand vermengter Kies, an dessen Basis sich das Geweih vorfand. Von hier ist es nach Angabe von K. SAMMET noch ca. 1 m bis zum Grundwasserspiegel (SEEMANN). Ein um dieselbe Zeit eingekommener rechter Unterkieferbackenzahn von *Elephas antiquus* (Nr. 15201, Nat.Sammlg. Stuttg.) stammt nach K. SAMMET aus ungefähr entsprechender Lage wie die Geweihstange.

Die Masse der Riesenhirschstange (S. 104, Fig. 2, 1a) war recht mürbe und brüchig, und der seltene Geweihfund konnte nur durch vollständiges Eingipsen vor dem Zerfall bewahrt werden. Die Beschädigung der drei ersten Schaufelsprosse ist schon vor der endgültigen Einbettung in den Schotter erfolgt. Der ganze hintere Rand der Schaufel und der Hintersproß, die leider ebenfalls fehlen, wurden mindestens z. T. erst durch die Arbeiter beim Abgraben des Schotters, in dem die Stange lag, zerstört. Daß der größere Teil der Schaufel noch gerettet werden konnte, ist der Umsicht und Aufmerksamkeit des Besitzers der Grube K. SAMMET zu verdanken, der sofort die Naturaliensammlung benachrichtigte. Vollständig erhalten sind der Mittelsproß und der vierte und fünfte Schaufelsproß. Intakt ist auch der Zusammenhang der Schaufel bis zum fünften Schaufelsproß. Die Schaufelfläche erscheint gegenüber dem Stamm samt Mittel- und Hintersproß etwas nach innen abgebogen (S. 104, Fig. 2, 1b), und zwar am Vorderrand mehr als am Hinterrand. Wo der Mittelsproß ansetzt, biegt sich die Schaufel stärker zurück, so daß der breit spatelförmige Mittelsproß selbst außerhalb der Schaufelebene zu liegen kommt (S. 104, Fig. 2, 1b); seine rundliche Spitze ist dann wiederum nach innen umgebogen. Das Verhalten des ersten Schaufelsprosses ist unbekannt, der Stumpf des zweiten ist ziemlich gerade, der erhaltene Teil des dritten leicht nach innen gebogen, ebenso der ganze vierte Schaufelsproß, während der fünfte nahezu gerade verläuft. Jeweils in dem Winkel zwischen zwei Sprossen ist regelmäßig die Schaufel auf der Innenseite deutlich kissenartig aufgewölbt. — Die oben als fehlend angegebenen Teile wurden von Oberpräparator BÖCK in glücklicher Weise in Gips

[1] Diese Ablagerung lieferte im Herbst 1925 in derselben Ecke einen Stoßzahn von *Elephas primigenius* (Nr. 15343 Nat.Slg. Stuttg.).



ergänzt, unter möglichster Berücksichtigung der vorhandenen Umrisse und des Verlaufes der Blutgefäßrinnen. Die Ergänzungen treten im Bild deutlich heller hervor und sind vom echten Teil der Stange durch eine dunkle Linie abgegrenzt (S. 100, Fig. 1).

Vermissen wird man den für das Riesenhirschgeweih so bezeichnenden Augsproß; gerade der Teil des Stammes, an dem er sitzen müßte, ist mitsamt dem größeren Teil der Rose ausgebrochen. Ich zweifle nun nicht daran, daß unsere Stange einst einen Augsproß besessen hat. Die von Dietrich beschriebenen und abgebildeten Riesenhirsch-Geweihstümpfe von Steinheim (diese Jahresh. 1909, Taf. IV, Fig. 2 u. 4), sowie ein inzwischen von dort hinzugekommenes Stück (Nr. 12864, Nat.Slg. Stuttg.) zeigen den Ansatz der Augsprosse deutlich; diese Geweihstümpfe kommen mit der neuen Stange nahe überein im Charakter der Krümmung des Stammes, im Verlauf der Blutgefäßfurchen und, wo die betreffende Partie erhalten ist, auch im Abstand der Rose von der Stelle, wo die Verbreiterung des Stammes zur Mittelsproß- und Schaufelbildung beginnt. Von der breiten, tiefen Rinne über, bezw. seitlich über dem Augsproß, welche die beiden von Dietrich abgebildeten Stümpfe aufweisen (s. d.), ist bei der neuen Stange kaum eine Spur zu sehen; sie fehlt aber auch bei dem vorhin erwähnten Stumpf Nr. 12864, der nur eine kleine Grube links von der Augsproßbasis zeigt. Der Stumpf Nr. 12864 gehört mit einem minimalen Stammumfang von 25 cm einem stärkeren Tiere an als die neue Stange mit 22,5 cm minimalem Stammumfang. Die Kombination der Steinheimer Stange mit dem Stumpf Nr. 12864 und Dietrich's Exemplar II, dessen Stammumfang mit dem der Stange beinahe übereinstimmt, gibt uns ein ungefähres Bild von der Stellung des Geweihs am Schädel. Die Stange biegt unmittelbar über der Rose in leicht nach rückwärts gedrehtem Verlauf (bei Exempl. II ca. 68° gegen die Mittellinie des Schädels) in die Horizontale um. Der Schaufelteil der Stange erfährt dann, wie oben erwähnt, eine weitere, leichte Abbiegung nach innen und die Schaufelfläche kommt mit einer Neigung von ca. 70° außerordentlich steil zu stehen.

Vergleich des Steinheimer Fundes mit anderen Riesenhirschgeweihen.

Pohlig[1] hat in seiner Cervidenmonographie vom Jahr 1892 sämtliche deutsche Riesenhirschformen — abgesehen vom *Belgrandi-*

[1] H. Pohlig, Die Cerviden des thüringischen Diluvial-Travertins. Paläontographica, 39. Bd., 1892, S. 215—264.

Riesenhirsch, der für uns hier nicht in Betracht kommt — unter der Bezeichnung *Cervus (euryceros) Germaniae* POHLIG zusammengefaßt. Auch das schwäbische Geweih aus dem Lehm der Höferschen Ziegelei in Münster (Cannstatt), mit dem wir die Steinheimer Stange zunächst vergleichen wollen, wurde von DIETRICH dieser Rasse zugerechnet. An diesem Cannstatter Geweih (diese Jahresh. 1909, S. 142, Fig. 1, 2) ist besonders hervorzuheben, daß der erste Schaufelsproß erst im oberen Teil der Schaufel heraustritt und so eine weite Bucht zwischen sich und dem Mittelsproß läßt; weiter ist die Breite der Schaufel über dem Mittelsproß eine verhältnismäßig geringe (11 cm). Bei der Steinheimer Stange beträgt die Breite der Schaufel an der entsprechenden Stelle gemessen dagegen mehr als das dreifache (d = 26 cm, S. 104, Fig. 2, 1a). Der Mittelsproß ist noch breiter angesetzt als beim Cannstatter Geweih, seine aufgebogene Spitze ist wie dort rundlich und der erste Schaufelsproß tritt etwa in der Mitte des Vorderrandes der Schaufel hervor. Zur Ergänzung mag auch ein neuer, noch unbeschriebener württembergischer Fund beigezogen werden, der im Jahr 1921 beim Kanalbau in der Nähe von Horkheim bei Heilbronn gemacht wurde[1]. Es handelt sich um eine rechte Abwurfstange, die vier Schaufelsprosse erkennen läßt, die also von einem älteren Tier herrührt als das Geweih von Cannstatt mit nur 2 Schaufelsprossen; dabei ist aber die Breite der Schaufel über dem Mittelsproß nicht größer als bei diesem (d = 10,5 cm, S. 104, Fig. 2, 2) und der erste Schaufelsproß entspringt in ähnlicher Weise erst im oberen Teil der Schaufel wie beim Cannstatter Geweih[2].

Noch weniger als mit diesen beiden will das Steinheimer Stück mit der von NEHRING[3] *Cervus (euryceros) Ruffii*, später *Megaceros Ruffii* (diese Jahresh. 1909, S. 142, Fig. 1, 1) benannten Form zusammenpassen, die übrigens andererseits von POHLIG noch seiner *Germaniae*-Rasse zugezählt wird. Die Breite der Schaufel über dem

[1] Nach freundl. Mitteilung von Herrn Direktor a. D. Prof. Dr. M. Schmidt, in dessen Amtszeit der Fund fällt, lag das Stück im Lehm der Talaue, nur wenig unter der Oberfläche. Nach der Art der Erhaltung zweifle ich nicht am diluvialen Alter dieser Riesenhirschstange.

[2] Wenn man dem kleinen Unterschied, daß der Hintersproß bei der Horkheimer Stange etwas höher sitzt als beim Cannstatter Geweih, kein besonderes Gewicht beimessen will, so würde dieser neue Fund aus dem Lehm von Horkheim bei seiner sonstigen Ähnlichkeit mit dem Cannstatter Geweih die Auffassung begünstigen, daß hier ein einigermaßen fester Typus vorliegt. Dietrich hat für den Fall, daß das Cannstatter Geweih sich als gute Form bestätigen lassen sollte, die Bezeichnung *Cervus (euryceros) Sueviae* für dieses vorgesehen.

[3] A. Nehring, Über Wirbeltier-Reste von Klinge. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1895. Bd. I. S. 183—208.

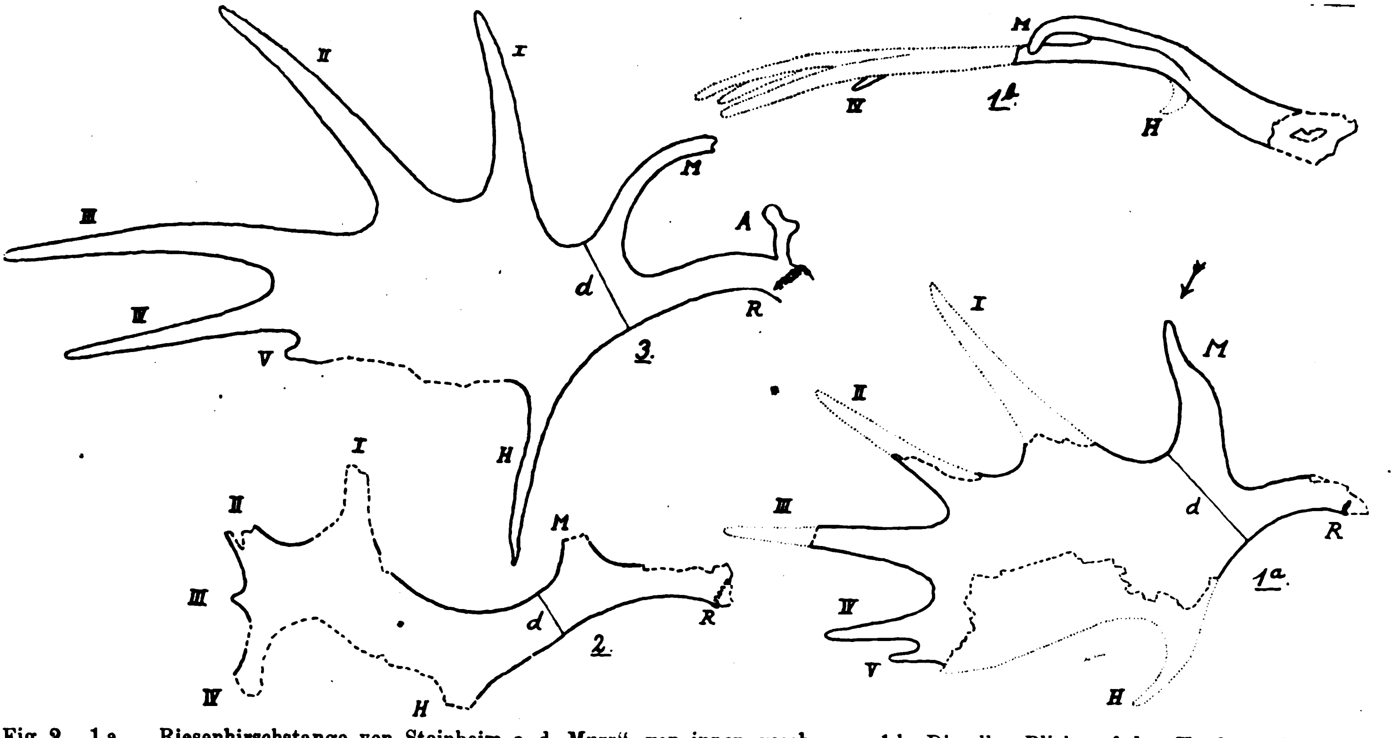


Fig. 2. 1 a. „Riesenhirschstange von Steinheim a. d. Murr“, von innen gesehen. — 1 b. Dieselbe, Blick auf den Vorderrand (in der Richtung des Pfeiles gesehen). — 2. Riesenhirschstange von Horkheim, rechte Stange von außen. — 3. Irischer Riesenhirsch (*Megaceror giganteus* Blum. = *Megaceros hibernicus* Owen = *Cervus* (*euryceros*) *hiberniae* Pohl), linke Geweihhälfte von innen. (R = Rose, A = Augsproß, M = Mittelsproß, H = Hintersproß, I, II usw. = Schaufelsprosse, d = Breite der Schaufel über dem Mittelsproß. Ausgezogene Linien: erhaltener Rand; unterbrochene Linien: Bruchrand; punktiert: ergänzte Teile.) Sämtlich im gleichen Maßstab wiedergegeben (vgl. Maßtabelle S. 107). Originale in der Württ. Staatl. Naturaliensammlung Stuttgart.

Mittelsproß ist hier im Vergleich mit dem Steinheimer ähnlich gering wie bei dem Geweih von Cannstatt und der Horkheimer Stange, der erste Schaufelsproß sitzt in der obersten Ecke der Schaufel.

Mit den eigentlichen Bonner Typus-Exemplaren des *Cervus (euryceros) Germaniae* POHLIG (diese Jahresh. 1909, S. 144, Fig. 2) hat die Steinheimer Stange große Schaufelbreite über dem Mittelsproß gemein. Unterschiede sind die besonders starke Krümmung der Schaufelsprosse, die von POHLIG als bezeichnend angegeben wird, und das Verhältnis von Stamm- zu Schaufellänge. Bei dem von GOLDFUSS[1] beschriebenen Exemplar ist das Verhältnis von Stamm zu Schaufel[2] 36 cm : 58 cm, bei der Steinheimer Stange 29 cm : 67 cm; weiter beträgt bei letzterer die Breite des Mittelsprosses an seiner Basis etwa die Hälfte der Länge des Stammes, bei den Bonner Geweihen dagegen beträchtlich weniger.

Nachdem wir den Formenkreis des *Cervus (euryceros) Germaniae* POHLIG's durchgenommen haben, sollen noch der Irische Riesenhirsch und die Geweihstange von Jarotschin dem Steinheimer Fund gegenübergestellt werden. Beim formverwandten Irischen Riesenhirsch (S. 104, Fig. 2, 3) ist der erste Schaufelsproß noch etwas weiter gegen die Basis der Schaufel herabgerückt, als dies bei der Steinheimer Stange der Fall war. Die Schaufel ist weniger steil gestellt, die ganze Stange mehr in die Länge gezogen und z. T. recht bizarr gestaltet (vgl. die Figuren bei POHLIG). Bei einer Länge des Stammes[2] von 35 cm und einer Schaufellänge von 74 cm beträgt die Breite über dem Mittelsproß d = 22,5 cm gegen 26 cm der Steinheimer Schaufel bei 29 cm und 67 cm Stamm- und Schaufellänge. Die Steinheimer Stange ist gedrungener gebaut und die Spannweite des Geweihs weniger extrem als beim Irischen Riesenhirsch. Der Augsproßansatz ist bei diesem ungefähr ebenso breit wie hoch (Stuttgarter Exemplar), während er beim Steinheimer Riesenhirsch quer verlängert ist, wenn wir die zwei oben erwähnten Stümpfe mit in Betracht ziehen.

Die Geweihstange von Jarotschin (diese Jahresh. 1909, S. 142, Fig. 1, 3) steht nach NEHRING[3] zwischen *Megaceros Ruffii* und dem

[1] Goldfuß, Osteologische Beiträge zur Kenntnis verschiedener Säugetiere der Vorwelt. (Über den Riesenhirsch S. 455—474). Nova Acta Acad. Leopold. Carol. II. Bd. 1821.

[2] Stammlänge = Entfernung vom obern Rand der Rose bis zum Beginn der Schaufel; Schaufellänge = Entfernung von der Schaufelwurzel bis zur Wurzel des entferntesten Sprossen (je in der Krümmung gemessen).

[3] A. Nehring, Eine interessante Riesenhirsch-Schaufel aus der Provinz Posen. Deutsche Jäger-Zeitung, XXVII. Bd. 1896, S. 251—254.

Irischen Riesenhirsch, jedoch mehr dem letzteren genähert. Wie am Steinheimer Geweih tritt der erste Schaufelsproß ungefähr in der Mitte des Vorderrandes der Schaufel heraus. Die Breite der Schaufel über dem Mittelsproß ist jedoch ähnlich gering wie bei *Megaceros Ruffii*, der Mittelsproß ist nicht so breitlappig entwickelt wie der Steinheimer und es fehlt der Schaufel von Jarotschin das palmblattartig regelmäßige Ausstrahlen der Sprosse.

NEHRING ist geneigt, diese Geweihstange von Jarotschin gewissermaßen als Zwischenform in der Entwicklung von *Megaceros Ruffii* zur Endform des Irischen Riesenhirsches zu betrachten. Andererseits erwägt DIETRICH die Möglichkeit, daß die geologisch aufeinander folgenden Formen von Klinge (*Megaceros Ruffii*) — Cannstatt („*Sueviae*"-Form) — Jarotschin, eine Entwicklungsreihe darstellen. Wenn diese Zusammenstellung richtig ist, so müßte unser Steinheimer Riesenhirsch ganz außerhalb der Entwicklung zum Irischen Riesenhirsch stehen, und man müßte sich seine große Formähnlichkeit mit dem Irländer als durch eine Art vorausgehende Parallelentwicklung entstanden denken, die schon im mittleren Diluvium zur Steinheimer Form führte, während der Irische Riesenhirsch erst in postglazialer Zeit lebte. Die von NEHRING und DIETRICH angedeutete Entwicklung führt vom schmalschaufeligen zum breitschaufeligen Typus, wie ja überhaupt das Schaufelgeweih sich aus dem Stangengeweih herausgebildet hat; wollten wir nun den Steinheimer Riesenhirsch in die Vorfahrenreihe zum Irischen stellen, so hätte gerade umgekehrt ein Schmälerwerden der Schaufel wenigstens in ihrem unteren Teil stattfinden müssen.

FREUDENBERG[1] schreibt: „Wenn erst einmal von Steinheim a. d. Murr ein vollständiges Riesenhirschgeweih vorliegt, so wird man für dieses einen besonderen Namen wählen müssen." Zweifellos fällt die jetzt in Steinheim gefundene Stange aus dem Rahmen der übrigen Riesenhirschformen heraus, am meisten Ähnlichkeit dürfte noch mit den Bonner Typus-Exemplaren zu POHLIG's *Cervus (euryceros) Germaniae* vorhanden sein. Bei dem Widerstreit der Ansichten über Art, Rasse, Varietät und Variation bei den Riesenhirschen möge es genügen, den neuen Fund einstweilen einfach als „die Riesenhirschstange von Steinheim" zu bezeichnen.

---

[1] W. Freudenberg, Besprechung von W. Dietrich, Neue Riesenhirschreste aus dem schwäbischen Diluvium. Neues Jahrb. f. Min. usw. 1910. II. Bd. S. 133–135.

Maße der Steinheimer Riesenhirschstange (1) im Vergleich mit der von Horkheim (2) und mit einer Geweihhälfte vom Irischen Riesenhirsch (3)
(die Seite 104 Fig. 2, 1—3 abgebildeten Exemplare)[1].

	(1) cm	(2) cm	(3) cm
Minimaler Stammumfang	22,5	23	21
(bei (2) unter dem Mittelsproß gemessen)			
Vom oberen Rand der Rose bis zur Mitte der vom Stamm und dem Mittelsproß gebildeten Bucht (in der Krümmung gemessen) . . . . ca.	27	22	34
Länge des Mittelsprosses (direkt)	34	—	—
(in der Krümmung)	40	—	—
Minimale Breite der Schaufel von der Bucht über dem Mittelsproß nach dem Hinterrand unter dem Hintersproß (d. in Fig. 2, 1—3 S. 104)	26	10,5	22,5
Breite der Schaufel von der Bucht über dem Mittelsproß nach dem Hinterrand unmittelbar über dem Hintersproß	32,5	—	30
	(ergänzt, viell. etwas zu breit)		
	27	—	—
	(Bruchrand)		
Von der Rose bis zur Spitze des 3. Schaufelsprosses, bei (1) ergänzt			
direkt gemessen	124	101	—
in der Krümmung gemessen	133	—	—
Von der Rose bis zur Spitze des 4. Schaufelsprosses,			
direkt gemessen	110	—	—
in der Krümmung gemessen	118	—	—
Von der Rose bis zur Mitte der Bucht zwischen dem 1. und 2. Schaufelsproß (in der Krümmung gemessen) . .	75	—	72
desgl. zwischen 2. und 3. Schaufelsproß	88	100	89
„ „ 3. „ 4. „	91	98	110
„ „ 4. „ 5. „	95	—	103

[1] Nachträglich kommt mir eine Notiz von Pohlig zur Kenntnis (Verhandl. d. naturhist. Ver. d. preuss. Rheinlande usw., 51. Jahrg. 1894, S. 202), in der darauf hingewiesen ist, daß alle Geweihe des Irischen Riesenhirsches in den Museen mehr oder weniger ausgebessert sind, was aber so geschickt ausgeführt ist, daß Pohlig selbst trotz seiner eingehenden Beschäftigung mit einem großen Material es lange Zeit nicht bemerkte. Als ich daraufhin die in vorliegender Mitteilung zum Vergleich beigezogene linke Geweihhälfte unseres Stuttgarter Exemplares genauer auf ihre Echtheit untersuchte, fand sich die Pohligsche Angabe leider nur zu sehr bestätigt. Vom ersten und vierten Schaufelsproß ist nur die Wurzel echt, vom zweiten und dritten Schaufelsproß sind je ca. $^2/_3$ ergänzt, der Mittelsproß ist echt, der Hintersproß angesetzt. Die Schaufelfläche selbst ist in Ordnung. Im Stamm ist ein Bruch vorhanden, doch dürfte dem Verlauf der Bruchränder zufolge nichts dazwischen fehlen; die Länge dieses linken Stammes stimmt jedenfalls mit der Länge des gut erhaltenen rechten desselben Geweihes überein.

Zur genaueren geologischen Einstufung sei noch bemerkt, daß FREUDENBERG[1] den mittleren Teil der Steinheimer Schotter mit *Elephas antiquus* dem Riß-Mindel-Interglazial zurechnet[2]; die höheren Schotterpartien würden dem Riß-Glazial entsprechen. Jedenfalls weist die üppige Ausbildung des Riesenhirschgeweihes auf gute Ernährungsbedingungen hin und die Anwesenheit des „Waldelefanten" *Elephas antiquus* spricht für ein verhältnismäßig mildes Klima.

Weitere Funde von Riesenhirschresten, welche der Naturaliensammlung seit der Veröffentlichung von W. O. DIETRICH im Jahr 1909 zugingen, sind außer dem im Vorhergehenden erwähnten Geweihstumpf von Steinheim Nr. 12864 und außer der Stange von Horkheim, ein Unterkieferrest von Steinheim, eine Unterkieferhälfte aus dem Löß von Weil im Dorf und eine Oberkieferzahnreihe von Murr bei Steinheim. Letzteres Stück wurde in der Grube der Gebr. Müller in Murr gefunden und von Oberlehrer a. D. JUL. HERMANN daselbst der Naturaliensammlung in dankenswerter Weise zum Geschenk gemacht. Diese Gebißreste werden zurzeit von Prof. Dr. W. SOERGEL in Tübingen bearbeitet. Bezüglich der Oberkieferzahnreihe von Murr sei noch bemerkt, daß FREUDENBERG (l. c. S. 477) die Schotter von Murr mit den hangenden grauen Schottern von Steinheim in Parallele setzt; dann würde der Oberkiefer von Murr geologisch jünger sein als die Stange von Steinheim.

---

[1] W. Freudenberg, *Elephas primigenius Fraasi* DIETR. und die schwäbische Hochterrasse. Centralbl. f. Min. usw. 1913. S. 648.

[2] Vgl. auch die Ausführungen von Soergel über das Alter der Steinheimer Schotter und über die Entwicklung der Riesenhirsche in „Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters" von W. Soergel, Berlin 1925. S. 242–243.

Erklärung zu Tafel I.

Fig. 1—68 nat. Gr., 69—71 vergr. 2 : 1.
„ 1—27 aus dem Bodensee und aus dem mit ihm verbundenen Untersee.
„ 28—68 aus dem Würm- oder Starnberger See bei Bernried (Oberbayern) mit Ausnahme von No. 37.
„ 69—71 aus dem Untersee bei Horn (Radolfzell).

Fig. 1, 3, 6, 7. *Limnaea stagnalis bodamica* CLESS., Reaktionsformen, Untersee bei Horn.
„ 2. *Radix auricularia tumida* HELD, Zwerg, Bodensee bei Langenargen.
„ 4. *Radix ampla* HARTM., Zwerg, Untersee bei Horn.
„ 5, 16. *Limnophysa palustris* MÜLL., Zwerg, Untersee bei Reichenau.
„ 8. *Radix ovata* DRAP., Bodensee bei Langenargen.
„ 9. *Limnophysa palustris gracillima* ANDR., Untersee bei Reichenau.
„ 10. *Radix auricularia tumida* HELD, Bodensee bei Langenargen, der Zwerg vom Untersee bei Horn.
„ 11. *Radix ampla contracta* KOB., Bodensee bei Wasserburg, der Zwerg aus 20 m Tiefe.
„ 12, 13. *Radix ampla* HARTM., Bodensee bei Langenargen.
„ 14. *Limnophysa palustris peregriformis* MILLER, Reaktionsform, Bodensee bei Kreuzlingen (Konstanz).
„ 15. *Radix ampla contracta* KOB., Bodensee bei Mooslachen (Wasserburg).
„ 16. Wie No. 5.
„ 17. *Radix auricularia tumida* HELD, Reaktions- und Zwergform, Bodensee bei Langenargen.
„ 18, 19. *Bithynia tentaculata crassitesta* BRÖMME, Reaktionsform, Untersee bei Horn.
„ 20—22. *Bithynia tentaculata codia* BGT., Reaktionsform, Untersee bei Horn.
„ 23—25. *Bithynia tentaculata* L., Zwerge, Untersee bei Horn.
„ 26, 37. *Limnaea stagnalis lacustris* STUD., (cf. *moratensis* CLESS), Zwerg, Bodensee bei Mooslachen—Wasserburg.
„ 27. *Limnophysa palustris flavida* CLESS., Reaktionsform, Bodensee bei Friedrichshafen.
„ 28—36. *Limnaea stagnalis* L. (cf. *chantrei* LOC.), Reaktions- und Zwergformen, Starnberger See.
„ 37 wie No. 26.
„ 38—42. *Radix ovata* DRAP., Bodensee bei Langenargen.
„ 43—48. *Radix auricularia tumida* HELD (?), Zwergformen, Bodensee bei Bregenz.
„ 49—68. *Radix ovata* DRAP., Reaktions- und Zwergformen, Starnberger See.
„ 69—71. Wie No. 20—25, *Bithynia tentaculata* L., Zwerg- und Reaktionsformen, Untersee bei Horn, vergr.

Einen Teil des Materials von Mooslachen-Wasserburg verdanke ich der Güte des Herrn Dr. GAMS daselbst.

1 2 8 9 10 15 16 17 28 29 35 36 49 50 64 65 66





Fig. 1

,, 1

,, 2

,, 6

Fig.

,,

,,

,,

,,

,,

,, 1

,, 1

,, 1

,, 1

,, 1

,, 1

,, 1

,, 1

,, 2

,, 2

,, 2

,, 2

,, 2

,, 3

,, 3

,, 4

,, 4

,, 6

Güte d

in

br.

an

ug

Bönnigh.
Weg

in

Roter
Berg

Rauher-
Stich

Neu-
berg

Krume
Äcker

br.
anal

Schottervorkommen sind

L = Grenze Lettenkohle/

Jahreshefte

des

Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Im Auftrag der Redaktionskommission:
Prof. Dr. **A. Sauer**,
Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt**, Prof. Dr. **M. Rauther**
herausgegeben von
Prof. **J. Eichler**

Zweiundachtzigster Jahrgang

Mit 3 Tafeln und 1 Beilage

1926
Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Stuttgart

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten**, sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Anschrift** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Stuttgart (Württemberg)

Württ. Naturaliensammlung.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in **druckfertigem** Zustand jeweils bis **spätestens** zum **1. Oktober** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten, zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Württ. Naturaliensammlung)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den **Wissenschaftlichen Abenden** regelmäßig zugestellt werden können.

Eine naturwissenschaftliche Bibliographie Hohenzollerns.

In etwa 2 Jahren gedenke ich eine Naturwissenschaftliche Bibliographie Hohenzollerns herauszugeben. Die gesamte geographische, meteorologische, geologisch-paläontologische, botanische, zoologische und anthropologische Literatur und alle Karten über das Land sollen seit den ältesten Zeiten gesammelt werden. Bei den engen Beziehungen zu Württemberg ist das Werk auch für dieses von Wichtigkeit. Für jede Unterstützung, jeden Hinweis auf hohenzollerische Vorkommnisse in der südwestdeutschen Literatur wäre ich sehr dankbar. Eine Postkarte genügt. Dr. Senn, Konstanz, Kanzleistr. 5.

Jahreshefte

des

Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. **A. Sauer,**

Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt,** Prof. Dr. **M. Rauther**

herausgegeben von

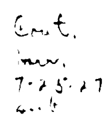
Prof. **J. Eichler**

Zweiundachtzigster Jahrgang

Mit 3 Tafeln und 1 Beilage

1926

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Stuttgart



Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins, Sammlungsberichte und Nachrufe.

II. Sitzungsberichte.



III. Abhandlungen.

Beilage.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins und Sammlungsberichte.

78. **Hauptversammlung am 13. Juni 1926 zu Dürrmenz-Mühlacker.**

Einer freundlichen Einladung der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Dürrmenz-Mühlacker folgend hatte der Verein dieses den meisten Mitgliedern wohl nur wenig bekannte, in neuerer Zeit aber zu einem verkehrsreichen Gewerbe- und Industrieplatz herangewachsene „Pfarrdorf" im westlichen Grenzwinkel unseres Landes zum Tagungsort seiner Hauptversammlung gewählt, wo ihm dank dem Entgegenkommen von Fabrikant Emrich der schöne Uhland-Bau für seine Verhandlungen zur Verfügung stand. Nach einem kurzen orientierenden Morgenspaziergang versammelten sich die trotz des Sängerfestes im benachbarten Maulbronn in überraschend großer Zahl erschienenen Mitglieder und Gäste gegen 11 Uhr im Sitzungssaal, wo sie nach Eröffnung der Versammlung durch den Vorsitzenden des Vereins, Prof. Dr. Rauther, von diesem herzlichst begrüßt wurden. Nachdem sodann Schultheiß Woerner den Willkommgruß der Gemeinde entboten und der Vorstand des Bezirksschulamts, Schulrat Weinbrenner, der sich um das Zustandekommen der Tagung in liebenswürdiger Weise bemüht hatte, seiner Freude über den Besuch warmen Ausdruck verliehen und den Wunsch ausgesprochen hatte, daß von der Tagung reiche Anregungen ausgehen und Gebende wie Nehmende gleiche Befriedigung empfinden möchten, begannen die geschäftlichen Verhandlungen.

Zunächst erstattete der Vorsitzende Prof. Dr. Rauther Bericht über die Tätigkeit des Vereins seit der letzten Hauptversammlung sowie über den Zuwachs, den die Sammlungen und die Bücherei des Vereins in derselben Zeit erfahren haben. Er wies darauf hin, daß es dem Verein möglich gewesen sei, seinen Mitgliedern und Tauschvereinen nicht nur ein umfang- und inhaltreiches Jahresheft, sondern auch eine höchst wertvolle Beilage zu diesem, die Veröffentlichungen des Württ. Landes-

amts für Denkmalpflege No. 2 zu liefern, und gab der Hoffnung Ausdruck, daß es dem Verein auch fernerhin gelingen möge, diese Veröffentlichungen, deren Herstellungskosten im vorliegenden Fall den Mitgliederbeitrag des Vereinsmitgliedes weit überschreite, den letzteren auf möglichst billigem Wege zugänglich zu machen.

Nach Erstattung des Kassenberichts durch Rechnungsrat Feifel (s. unten S. VII) wurden die **Wahlen des Vorstands und des Ausschusses** vollzogen, bei denen sich keine Änderung der vorjährigen Zusammensetzung ergab. Bei der Wahl des nächstjährigen Tagungsortes wurde auf eine von Herrn Oberlehrer G. Stettner überbrachte Einladung hin Heilbronn als solcher festgesetzt, wo es gilt, den im Jahre 1913 ins Leben gerufenen Unterländer Zweigverein etwas zu „konfirmieren".

Nachdem sodann der Vorsitzende den namentlich bekannt gegebenen Spendern zu den Vereinssammlungen gedankt und der durch Tod aus dem Verein geschiedenen Mitglieder, darunter des rührigen Vorstands der Rottweiler Ortsgruppe, Prof. Dr. Hugo Fischer, in ehrender Weise gedacht hatte, ging man zum wissenschaftlichen Teil der Tagung über.

Als erster Redner sprach Landesgeologe Dr. Axel Schmidt, zurzeit mit der Aufnahme des geologischen Blattes Vaihingen (Enz) beschäftigt, über die Tiefbohrung auf Steinkohle bei Dürrmenz in den Jahren 1855—1859, indem er auf Grund der Akten des Bergamts den Verlauf und das negative Ergebnis der Bohrung eingehend schilderte.

Den zweiten, von Lichtbildern begleiteten Vortrag hielt Hauptkonservator Dr. Berckhemer über neue bedeutsame Fossilfunde aus Holzmaden, der weithin bekannten Fundstätte der meist durch treffliche Erhaltung ausgezeichneten und durch die verständnisvolle Präparation im Hauffschen Atelier zu neuem Leben erweckten Saurierreste des liassischen Ölschiefers. Ihm folgte Studienrat Dr. W. Pfeiffer (Stuttgart), der ebenfalls an der Hand von Lichtbildern einige eigentümliche Erscheinungen im Schilfsandstein bei Gündelbach im Oberamt Maulbronn besprach und an dessen Vortrag sich eine kurze Erörterung anschloß, in der Oberlehrer Stettner seine aus Aufschlüssen am Heilbronner Jägerhaus gewonnene abweichende Auffassung vertrat. In einer kurzen Pause legte Hauptlehrer Hörisch (Herrenalb) Präparate von kleinen Groppen und Neunaugen aus der Alb vor und machte Mitteilung von einigen Beobachtungen an Molchen und ausländischen Zierfischen. Sodann führte Privatdozent Dr. Hans Gradmann (Erlangen) die im normalen Zeitverlauf kaum zu beobachtenden Bewegungen von

Keimlingen und Ranken in kinematographischer Projektion von wohlgelungenen Zeitraffaufnahmen höchst anschaulich und lebendig vor Augen und zeigte, wie diese unter dem Einfluß verschiedener Reizwirkungen zustande kommenden Schwing- und Schlingbewegungen verlaufen. In gleicher Weise wurde das durch Temperaturänderungen bewirkte Öffnen und Schließen der Krokusblüten demonstriert.

An diese wissenschaftliche Morgensitzung schloß sich zunächst ein gemeinschaftliches Mittagsmahl in der „Kanne", bei dem sich Gelegenheit fand, die Gastlichkeit des Tagungsorts, insbesondere des Uhland-Baues dankend zu rühmen und dem Verein ein ferneres Gedeihen und womöglich eine weitere Verzweigung durch Bildung einer Ortsgruppe Mühlacker zu wünschen. Nach Tisch versammelte man sich jedoch nochmals im oberen Saal der „Kanne", um einen weiteren kurzen Vortrag von Landesgeologe Dr. Axel Schmidt „Zur Geologie von Mühlacker" anzuhören, an den sich dann unter Führung von Prof. Dr. Georg Wagner (Stuttgart) ein gemeinsamer Spaziergang zur Ruine Löffelstelz anschloß, auf welchem der Führer die Entstehung des Landschaftsbildes in seinen verschiedenen Entwicklungsphasen sachkundigst erläuterte.

Hiermit schloß die in jeder Hinsicht befriedigende Tagung und nach nochmaliger geselliger Vereinigung in der Post trennten sich die Teilnehmer in der Hoffnung auf ein nächstjähriges frohes Wiedersehen in Heilbronn.

Rechnungsabschluß für das Jahr 1925.

A. Einnahmen.

Kassenbestand Ende 1924	319	ℳ	91	Pf.
Nachträglich eingegangene Beiträge für 1924	31	„	—	„
Eintrittsgelder und Mitglieder-Beiträge für 1925	3860	„	50	„
Zinsen aus dem Guthaben bei der Städt. Sparkasse	251	„	80	„
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften und Sonderabdrucken	145	„	40	„
Erlös aus dem Verkauf ausländischer Währung	6	„	36	„
Von den Verfassern der Abhandlungen im Jahresheft 1924 für gelieferte kostenpflichtige Sonderabdrucke — nachträglich eingegangen —	25	„	60	„
Für an Mitglieder gelieferte Einbanddecken zu den Jahresheften 1921/23 und 1924	49	„	20	„
Summe der Einnahmen	4689	ℳ	77	Pf.

B. Ausgaben.

Posten			
Herstellung des Jahreshefts 1925 (Auflage: 900 Stück)	3067.30 ℳ		
Der Staatl. Stelle für Naturschutz für 834 Stück des Hefts 2 ihrer „Veröffentlichungen“ — Beilage zum Jahresheft 1925 —	1200.— „		
Versand beider Hefte	249.15 „		
		4516 ℳ	45 Pf.
Beiträge an den Oberschwäbischen und den Schwarzwälder Zweigverein		253 „	52 „
Kosten der Hauptversammlung 1925 in Stuttgart		88 „	59 „
„ „ wissenschaftl. Abende der Ortsgruppe Stuttgart		164 „	14 „
Vereinsbibliothek: Feuerversicherung u. Buchbinder-Arbeit		110 „	50 „
Anfertigung einer Ehrenmitglieds-Urkunde		20 „	— „
Kranzspenden für ein † Ehrenmitglied und den † früh. Vereinsvorstand		65 „	— „
Verwaltungskosten (Porto, Druck- und Schreibarbeiten, Bureaubedürfnisse)		173 „	44 „
Summe der Ausgaben		5391 ℳ	64 Pf.

Einnahmen	4689 ℳ	77 Pf.
Ausgaben	5391 „	64 „
Mehr an Ausgaben	701 ℳ	87 Pf.

Zur Deckung dieses Mehrs an Ausgaben gegen die Einnahmen hat auf die Ersparnisse aus früheren Jahren (Ende 1924: 319.91 ℳ) und, soweit diese nicht ausreichten, auf die Einnahmen für 1926 zurückgegriffen werden müssen.

An ausländischer Währung sind noch vorhanden: 3,20 schweiz. Franken (6,80 schweiz. Franken und 5 ital. Lire sind verkauft, 2 ital. Lire ungültig geworden).

In dem Bestand an Wertpapieren (Nennwert: 15 300 Papiermark) ist eine Änderung gegenüber dem Vorjahr nicht eingetreten. Die nach dem Aufwertungs- und Ablösungsgesetz vom 16. Juli 1925 erforderlichen Schritte zur Sicherung der Ansprüche des Vereins sind erfolgt.

Stuttgart, im Juni 1926.

Der Kassenführer
K. Feifel.

Geprüft und richtig befunden
Stuttgart, den 9. Juni 1926.

Dr. C. Beck.

Nachtrag
zum Verzeichnis der Mitglieder des Vereins
im Jahresheft 1924 Seite XXXII—XLVII.

Ordentliche Mitglieder:

Kalbhenn, A., Studienrat, Sigmaringen.
Musper, Fritz, Dr., Geologe, Taloek (Indragiri), Sumatra.
Schnopp, Ben., Rechtsanwalt, Biberach.
Weinbrenner, Erwin, Schulrat, Dürrmenz-Mühlacker.
Zuffenhausen, Evang. Schulpflege.

Veränderungen im Mitgliederstand bis 15. X. 1926.

Es traten ein in den Verein als ordentliche Mitglieder:

Aalen-Neresheim, Evang. Lehrer-Lesegesellschaft.
Abrell, Josef, Stadtschultheiß, Rottweil.
Baumann, Karl, Stuttgart.
Binder, Karl, Bauamtmann, Stuttgart.
Bühler, Hermann, Stuttgart.
v. Ditterich, Landw.-Inspektor, Lauffen a. N.
Egger, Oberlehrer, Biberach a. d. R.
Elwert, Oskar, Dr. med., prakt. Arzt, Reutlingen.
Erhardt, G., Major a. D., fürstl. Amtmann, Wolfegg.
Fischer, Aug., Biberach a. d. R.
Geiger, Karl Josef, Hauptlehrer, Hauerz OA. Leutkirch.
Greiner, Martha, Lehrerin, Ravensburg.
Haag, Friedr., Regierungsrat, Stuttgart.
Halt, Oberlehrer, Aulendorf.
Haupt, Sekretär, Torfwerk Post Buchau.
Hudelmaier, Oberforstrat, Stuttgart.
Kiderlen, Helmut, cand. geol., Ravensburg.
Kinzler, L., Oberpostmeister, Blaubeuren.
Kopp, Arnold, Regierungsrat, Cannstatt.
Lebküchner, R., cand. geol., Tübingen.
Lörcher, Ernst, stud. rer. nat., Stuttgart.
Losch, Wolfgang, cand. rer. nat., Stuttgart.
Memminger, Walter, stud. rer. nat., Stuttgart.
Mezger, Karl, Waldsee.
v. Normann-Ehrenfels, Gräfin Margarete, Schloß Ehrenfels, Post Zwiefalten.

P l a n k e n h o r n, Julius, Kaufmann, Dettingen a. d. Erms.
R h e i n w a l d, Ernst, Rechtsanwalt, Calw.
R o t h m u n d, Stadtschultheiß, Mengen.
S c h i l l i n g, Ernst, Apotheker, Blaubeuren.
S c h m i d, Rektor, Schussenried.
S c h u m a c h e r, Karl, Dr., Studienrat, Stuttgart.
S i g r i s t, Professor, Mengen.
S t o l t e, Hans Adam, Dr., Tübingen, Zoolog. Institut.
S ü s k i n d, Erich, Dr. med. vet., städt. Tierarzt, Stuttgart-Gaisburg.
F r h. v. S ü ß k i n d, Axel, Forstreferendar, Stuttgart.
T a f e l, Natalie, Oberreallehrerin, Heidenheim.
T i m m e, Ministerialrat a. D., Schussenried.
V o g t, Studienrat, Isny.
W a l t e r, Hugo, Gutsbesitzer, Maxhof, Post Ringschnait OA. Biberach.
W e i s e r t, K., Hauptlehrer, Knittlingen OA. Maulbronn.
W ü r t t. L a n d e s a n s t a l t für Erziehung und Unterricht, Stuttgart.
Z a t t l e r, Fritz, Dr., Assistent am botan. Inst. der Techn. Hochschule, Stuttgart.
Z e l l e r, Joh., Reichsbahnoberrat, Stuttgart.
Z i m m e r m a n n, W., Dr., Privatdozent, Tübingen.

Es schieden aus durch Tod, Austrittserklärung usw.

die ordentlichen Mitglieder:

B a c h, Friedr., Oberlehrer, Stuttgart.
C a s p e r, Rektor, Aulendorf.
v. D i t t e r i c h, W., Apotheker, Möhringen a. F. †
E h e m a n n, Th., Oberamtmann, Heilbronn.
E ß l i n g e r, Fr., Dr. med., prakt. Arzt, Biberach.
F i s c h e r, Hugo, Prof. Dr., Rottweil. †
H i l z h e i m e r, Max, Dr., Charlottenburg.
v. H o f m e i s t e r, Franz, Prof. Dr., Chefarzt, Stuttgart. †
I m m e n d ö r f e r, Professor, Heilbronn.
K e r n, Karl, Professor, Stuttgart. †
L ü p k e, Fr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart.
M a i e r, Otto, Verlagsbuchhändler, Ravensburg. †
M ü l l e r, Bergrat, Hall. †

Münzenmaier, Emil, Handelsschul-Direktor a. D., Stuttgart. †
Planitz, Karl, Baurat a. D., Ravensburg. †
Rehlen, W., Archäologe, Nürnberg. †
Ruckenbrod, A., Fabrikant, Stuttgart.
Schinzinger, Reginald, Prof. Dr., Forstmeister, Hohenheim.
Schmidt, Theod., Rektor a. D., Rottweil. †
Fürst Karl v. Urach, Graf v. Württemberg, Durchlaucht, Stuttgart. †
Weinberg, W., Dr., Sanitätsrat, prakt. Arzt, Stuttgart.

Mitglieder-Bestand am 15. Oktober 1926: 8 Ehrenmitglieder, 2 lebenslängliche, 658 ordentliche Mitglieder.

Bericht der Württ. Naturaliensammlung.

(1. X. 1925 bis 30. IX. 1926.)

Es sind eben jetzt rund **100 Jahre** verflossen, seitdem das Stuttgarter „Naturalien-Kabinett“ in das stattliche Haus an der Neckarstraße einzog. Ganz genau läßt sich dieser Zeitpunkt freilich nicht festlegen. Über den ersten Anfang des Neubaus unterrichtet uns ein Schreiben vom 25. Mai 1822 an Staatsrat v. Kielmeyer, das also lautet: „Euer Hochwohlgeboren habe ich die Ehre zu benachrichtigen, daß zu feierlicher Legung des Grundsteins an dem neuen Archivgebäude der nächstkünftige Dienstag d. 28ste Mai bestimmt worden ist, weshalb sich Euer Hochwohlgebohren mit dem Herrn Dr. Jäger als Aufseher des NaturalienKabinets an dem gedachten Tage Morgens gegen zehn Uhr (in kleiner Uniform) auf dem Bauplatze einfinden wollen. Mich damit etc. [gez.] Schmidlin.“ Sichere Unterlagen darüber aber, ob und wann etwa eine feierliche Eröffnung des erneuten Naturalien-Kabinetts stattgefunden hat, scheinen nicht vorhanden. Im Mai 1825 ersucht das Ministerium des Innern um Angabe der Vorbereitungen, die nötig wären, um die Aufstellung der Gegenstände bis Ende August 1825 zu bewirken; Kielmeyer bemerkt dazu: „Zeit, innerhalb welcher der Umzug vollendet werden würde, da dabey manches von der Witterung abhängt und Übereilung überhaupt nachteilig wäre, läßt sich nicht bestimmen“, unterbreitet aber am 27. August einen ausführlichen Umzugsplan. Im Dezember berichtet er, eine „ordnungsmäßige Aufstellung, die auch das Auge befriedigt,“ könne in dem unheizbaren Lokal „erst im künftigen Frühjahr“ durchgeführt werden. Über die beiden nächsten Jahre zieht sich dann der Schriftwechsel über die Umzugskosten, Erwerbung des v. Seckendorfschen Hauses u. a. hin, so daß anzunehmen ist, daß tatsächlich im Jahre 1826 oder spätestens 1827 die Sammlungen für die Öffentlichkeit wieder zugänglich wurden. „Das Jahr 1826 darf als das eigentliche Gründungsjahr der naturhistorischen Staatssammlung Württembergs, wie sie sich uns heute darstellt, betrachtet werden“ [1].

Es wäre also wohl Gelegenheit zu einer Jubelfeier. Aber es scheint den Zeitumständen und dem Stil unserer Anstalt besser zu entsprechen, wenn wir diese nicht laut und prahlend begehen, vielmehr in der Stille der verflossenen hundert Jahre gedenken und der Verpflichtungen, die sie uns für die Zukunft auferlegen.

Die äußere und innere Entwicklung bis gegen das Ende des 19. Jahrhunderts hat durch Lampert (a. a. O.) eine so liebevoll-eingehende Darstellung erfahren, daß hier auf diese verwiesen werden kann. Während des Zeitraums von 1891—1915 gab der Ausgestaltung unserer Anstalt die

[1] Lampert, K., Zur Geschichte des K. Naturalien-Kabinetts in Stuttgart. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württbg. 52. Jahrg. 1896.

überaus fruchtbare Sammler- und Forschertätigkeit von Eberhard Fraas weitgehend das Gepräge. Ihr ist es — in Wechselwirkung mit den in der Natur des Landes gelegenen glücklichen Bedingungen — vornehmlich zu verdanken, daß die geognostische Sammlung des Stuttgarter Naturalien-Kabinetts gegenwärtig einen so besonderen Rang einnimmt durch ihren reichen Besitz an imposanten und einzigartigen Fossilien. Demgegenüber hatte die zoologische Abteilung einen schweren Stand; doch wußte Lampert, der sie bis zu seinem frühen Tode (Januar 1918) leitete, nicht nur ihr frühzeitig die seinerzeit begehrtesten großen Schaustücke (Okapi, Bambusbär, Breitmaulnashorn u. a. m.) in prächtigen Exemplaren zu sichern und auch sonst ihre Bestände kräftig zu mehren; er besaß auch in F. Kerz einen zu seiner Zeit in der Säugetierpräparation führenden technischen Mitarbeiter, der hier zahlreiche mustergültige Arbeiten schuf.

Die wissenschaftliche Arbeit, die im Naturalien-Kabinett oder mit Hilfe seiner Sammlungsbestände geleistet wurde, spiegelt sich wieder in den „Mitteilungen aus der Naturaliensammlung in Stuttgart", die, 1895 begonnen, zurzeit 111 Nummern umfassen (61 zoologische und 50 geologisch-paläontologische, davon 30 allein von Eb. Fraas). Dazu kommen aber mannigfache andere Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Beamten, besonders solche in Buchform. Unter diesen verdienen besondere Hervorhebung einerseits Lamperts allbekanntes, jetzt in 3. Auflage vorliegendes Werk „Das Leben der Binnengewässer", andererseits Eichlers gemeinsam mit O. Kirchner verfaßte „Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern" (2. Aufl. 1913, vergriffen) und die von demselben in Verbindung mit Gradmann und Meigen bearbeiteten „Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern"[1].

Räumliche Erweiterungen der Naturaliensammlung seit Lamperts obenerwähntem Bericht fanden statt im Jahre 1903 durch die Erwerbung des Hauses Archivstraße 4, in dem geologische und entomologische Arbeits- und Vorratsräume, sowie die Bibliothek des Vereins für vaterländische Naturkunde Platz fanden und im Jahre 1912, als die Aufstellung des gewaltigen Mammuts von Steinheim a. d. Murr einen Anbau an den Archivstraßenflügel nach der Hofseite hin notwendig machte, der aber auch im 1. und 2. Stockwerk (Säugetiersaal, allgemeine paläontologische und vaterländische zoologische Sammlung) dankenswerten Raumzuwachs schuf. Gegenwärtig ist gleichwohl die Raumfrage für unser Museum sehr kritisch. Dies liegt zunächst daran, daß nach den Kriegs- und den trüben ersten Nachkriegsjahren die Zugänge wieder erfreulich rege eingesetzt haben, wie die in diesen Jahresheften veröffentlichten Berichte erweisen. So sind — um nur das Augenfälligste zu nennen — die württembergischen Fossilien durch eine größere Zahl hervorragend schöner und stattlicher Schaustücke vermehrt worden, die im rühmlichst bekannten Parterresaal kaum mehr alle würdig unterzubringen waren; und der zoologischen Sammlung strömen nun Reiseausbeuten aus dem Ausland auch wieder in reicherer Fülle zu.

---

[1] Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg., Beilagen zu den Jahrgängen 61, 62, 63, 65, 68, 70 und 82.

Wichtiger für das Raumproblem ist aber noch etwas anderes. Es geht nicht mehr an, alle Eingänge in die Schausammlungsschränke zu stecken; ja es ist in diesen meist schon viel mehr enthalten, als sich mit den mehr und mehr zur Geltung gelangten Anforderungen an eine nicht dem Spezialisten dienende, vielmehr „auch das Auge befriedigende" und die großen Linien der Gliederung des Naturganzen hervorhebende rechte Schausammlung verträgt. Die wünschenswerte Entlastung der dem Laienpublikum zugänglichen Sammlung wurde bereits in einigen Abteilungen angebahnt; sie wird aber nicht befriedigend durchzuführen sein ohne die Schaffung weiterer Magazinräume, die die für Studienzwecke wichtigen Bestände nicht nur behelfsmäßig, sondern übersichtlich und beste Erhaltung verbürgend unterzubringen erlauben. Die Verbesserung der Aufstellung in ästhetischer und didaktischer Hinsicht erfordert aber weiter Aufwendungen für Ersatz oder Umänderung des veralteten Schrankmaterials, für erläuternde Bilder usw. In den letztvergangenen Jahrzehnten sind diese Gesichtspunkte — wohl im Bewußtsein des inneren Werts unserer Sammlung — etwas vernachlässigt worden. Nachdem neuerdings die Württ. Staatsregierung für Verbesserungen unserer Schaustellungen einen außerordentlichen Zuschuß dankenswerterweise gewährt hat, sind aber (wie wir hoffen erfolgreiche) Vorstöße in dieser Richtung gemacht worden, über die unten (S. XVIII u. XXIII) das Nähere zu finden ist. Viel aber bleibt auf diesem Gebiete noch zu tun. Gilt es doch, die alte Wertschätzung, deren sich das „Naturalien-Kabinett" in Stadt und Land und in den Kreisen der Wissenschaftler erfreute, täglich neu zu erwerben; dadurch, daß es sich nicht nur als reichhaltiges Archiv für die Forscher weiterhin bewährt, sondern auch einem weiteren Kreis von Freunden der Naturkunde die Urkunden der Geschichte der Erde und des Lebens zuverlässig und anziehend vermittelt.

Dieser kurze Rück- und Ausblick kann nicht geschlossen werden, ohne des am 1. Mai d. J. erfolgten Ausscheidens von Herrn Hauptkonservator Prof. J. Eichler aus dem aktiven Beamtenkörper der Naturaliensammlung zu gedenken. Eichler, seit 1885 als Verwalter der Botanischen Abteilung tätig, erlebte seit mehr als einem Menschenalter Werden und Wandel des Naturalienkabinetts mit. Seine wissenschaftlichen Verdienste zu würdigen, die z. T. aus den oben (S. XIII) erwähnten Arbeiten hervorgehen, ist hier nicht möglich. Es läßt sich auch nicht mit kurzen Worten sagen, muß aber doch angedeutet werden, wie außerordentlich viel seine jüngeren Kollegen seiner Vertrautheit mit der Tradition und rein menschlich dem Walten seiner gütigen und erfahrungsreichen Persönlichkeit verdanken. Zudem verkörperte sich in Eichler, der Jahrzehnte hindurch das Amt des Bibliothekars und geschäftsführenden Vorstands des Vereins für vaterländische Naturkunde versah, recht eigentlich das enge Bündnis zwischen diesem und dem Naturalien-Kabinett; ein Bündnis, das sich für beide Teile als gleich segensreich erwies. Es ist uns eine tröstliche Aussicht, daß die Lösung der amtlichen Bindungen nicht das Aufhören der Teilnahme des hochgeschätzten Kollegen am Wohl und Wehe der vaterländischen Naturkunde und der Naturaliensammlung bedeuten wird.

A. Zoologische Abteilung.

(Leiter: Dir. Prof. Dr. M. Rauther.)

I. Zugänge.

a) Die Württembergische Landessammlung wurde durch Schenkungen von Vogelbälgen bereichert seitens der Herren Dipl.-Landwirt Buck (Stuttgart), Kunstmaler Dobler (Stuttgart), Prof. Donndorf (Stuttgart), Polizeiwachtmeister Früh (Untertürkheim), Th. Kaiser (Wäschenbeuren, Studienrat Kühnle (Stuttgart), M. Loes (Stuttgart), Marstaller (Sulzbach a. Kocher), Forstmeister Dr. Rau (Heidenheim), Notar Schütz (Stuttgart), Sorge (Stuttgart) und Forstwart Späth (Friedrichshafen), sowie seitens des Bundes für Vogelschutz und der Polizeistelle Feld und Wald. Am meisten aber (mit zusammen nahezu 100 Vogelbälgen) machten sich wiederum um Zuwachs der Studiensammlung verdient die Herren Kipp und Oberpräparator Haug (Stuttgart), und auch die rund 30 Bälge von Herrn Diebold (Kehl) sind, obwohl im Nachbarlande erlegt, wohl sinngemäß der „einheimischen" Fauna zuzuzählen. Ein biologisch lehrreiches Stück — einen beim Verschlingen einer Groppe erstickten kleinen Steißfuß *(Podiceps minor)* — erhielten wir durch Vermittlung des Herrn Geh. Kriegsrat Dreiß von Herrn Hofintendant Harrer in Sigmaringen.

Mit Säugetieren bedachten uns Herr Dr. Kurtz in Liemersbach (junge und alte Füchse), Studienreferendar Schneider (2 Mauswiesel, eine weißlichgraue Farbenspielart der Feldmaus) und Kunstmaler Wahlström (Spitzmäuse); mit Reptilien und Amphibien die Herren Autenrieth (Stuttgart), Dr. Götz (Stuttgart), Hauptlehrer Hörisch (Herrenalb), Kipp (Höfingen), stud. Lörcher, Oberlehrer Rebholz (Tuttlingen) und Rößle (Truchtelfingen). Ein uns übergebener Fund von Herrn Ferd. Dietz (Stuttgart): eine erwachsene und mehrere junge Kreuzottern aus dem Glemstal, ist für die Kenntnis der Verbreitung dieser Giftschlange in Württemberg von Bedeutung und dürfte auch die Stuttgarter Ausflügler interessieren.

An Insekten wurden bemerkenswerte Zwitter von *Boarmia repandata* und *Amorpha populi* var. *pallida*, sowie Varietäten der letzteren Art erworben. Ferner übergaben uns Herr Dr.-Ing. R. Bosch eine Gespinstkolonie von *Aphomia colonella*, Herr Kustos H. Fischer ein Nest von *Vespa media*, Herr Oberpräparator Gerstner eine Sammlung von Schmarotzerhummeln *(Psythirus)*, Herr Dr. Götz umfangreiche Aufsammlungen von Heuschrecken, Herr Kipp mehrere *Carabus cancellatus* und Herr Prof. Vogel mit dem kleinen Frostspanner besetzte Leimringe.

b) Die allgemeine Sammlung erhielt wertvollen Zuwachs in erster Linie durch die Ausbeuten einiger Auslandreisen. So übergab Herr Konservator Prof. R. Vogel die zoologischen Sammlungen, die er während seines Aufenthaltes in Anatolien, neben medizinisch-entomologischen Studien im Auftrage des türkischen Hygiene-Ministeriums, von März bis September 1926 zusammengebracht hatte.

Sie umfassen zunächst eine Stechmückensammlung mit zugehörigen Jugendstadien der Gattungen *Dixa*, *Uranotaenia*, *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, worunter manche für Kleinasien neue Arten, z. T. mit interessanten Brutverhältnissen (Baumhöhlen-, Salzwasserbrüter). Durch die gemeinsame Forschungstätigkeit von Prof. Martini (Hamburg) und Prof. Vogel ist nunmehr eine systematische Grundlage der Culiciden-Fauna Anatoliens geschaffen worden. Ferner wurden gesammelt Phlebotomen (Überträger des Papatacifiebers), Simulien, Tabaniden, Asiliden, Stomoxydiden, Hippobosciden und andere Familien, manches davon ist für die Naturaliensammlung neu (z. B. *Hippobosca capensis*, Hundelausfliege). Von anderen Insekten wurden erbeutet: Apterygoten, Orthopteren (Blattiden, Mantodea, Saltatoria, viele davon mit ausgesprochener Wüstenfärbung), land- und wasserbewohnende Heteroptera, sowie Cikaden. Die letzteren, fast durchweg Steppenformen, die sich in der Ernährung an Disteln angepaßt haben, sind für die Naturaliensammlung sämtlich neu.

Die Käferausbeute enthält vor allem Scarabaeiden und Heteromera, darunter giftige Arten, z. B. *Mylabrus cichoriae* (von den Alten mitunter an Stelle des Schirlings verwendet). Unter den Hymenopteren befinden sich Pompiliden, Heterogyna, Vespiden, Formiciden (u. a. körnersammelnde Ameisen), Apiden. Von Neuropteren wurden Ameisenlöwen gesammelt, darunter große Formen von schmetterlingsähnlichem Habitus, unter den Puliciden ist eine an der Alexandrinerratte festsitzende Art *(Echidnophaga gallinacea)* bemerkenswert.

Die Myriopoden-Ausbeute besteht in verschiedenen größeren Scolopendriden und Geophiliden *(Himantarium)* und einer *Scutigera*. An Spinnentieren wurden mitgebracht u. a. Skorpione und Walzenspinnen, darunter ein Jugendstadium, und zahlreiche Zecken und Milben, darunter der bisher nur in Zentralasien gefundene, an Ziegen und Schafen, gelegentlich auch am Menschen saugende *Ornithodorus lahorensis*, der eine Art Rückfallfieber des Menschen übertragen soll. Von Krebstieren wurden die in Bächen und auf dem Lande lebende Süßwasserkrabbe *Telphusa fluviatilis*, zahlreiche im Süß- und Brackwasser lebende Garneelen, *Gammarus* von den verschiedensten Örtlichkeiten des Landes, endlich Ostracoden, *Branchipus*, *Estheria* nebst anderem Plankton eingebracht.

Fische — Weißfische, Schmerlen, Welse — wurden im Kysyl-Irmak und den Flüssen bei Angora, Aidin und Adana gesammelt. Von Amphibien wurde u. a. die grüne Kröte *(Bufo viridis* LAUR.) in verschiedenen Entwicklungsstadien mitgebracht, sowie Vertreter der Gattung *Rana*; von Reptilien 1 Blindschlange *(Typhlops vermicularis)*, verschiedene *Tropidonotus*-Arten bezw. Rassen davon, *Lacerta*-Arten, die Dorneidechse *(Stellio vulgaris* LABR.*)*, *Gymnodactylus geccoides* SPIX, *Testudo ibera*, *Clemmys ibera*; von Säugetieren eine Alexandrinerratte *(Mus alexandrinus)*.

Die zoologische Ausbeute einer Reise durch Finnisch-Lappland, zu deren Ermöglichung der „Verein zur Förderung der Naturaliensammlung“

in dankenswerter Weise beitrug, übergab uns Herr stud. rer. nat. Eberhard Köbel. Sie umfaßt etwa 75 Vogelbälge, teils abweichende Rassen auch in Deutschland vorkommender Arten (Krähen, Nordlandmeise, Kreuzschnabel, Goldammern u. a.) aus Südfinnland, teils ausgesprochen nordische Arten (Unglückshäher, Hakengimpel, Bergfink, Rotdrossel, Dreizehenspecht) und die Lapplandmeise als Rasse der Weidenmeise. Auch 2 Sperbereulen, 1 Sumpfohreule und 2 Rauhfußbussarde wurden erbeutet. Besonders ergiebig war die Sammelausbeute während eines dreiwöchigen Aufenthalts auf den Eismeerinseln Heinäsaaret; es wurden dort erlegt mehrere Wassertreter, Seestrandläufer, Papageitaucher, Grillteiste, Tordalken, nord. Seetaucher und an Möven *Larus marinus*, *argentatus*, *fuscus*, *canus* und *Rissa tridactyla*, sowie eine Serie der mittleren Raubmöve *(Stercorarius pomarinus)*, die wegen der stark verschiedenen Färbungsspielarten besonderes Interesse bietet. An Säugetieren wurden Muriden eingebracht und ein starker Renhirsch *(Rangifer tarandus)*, der als wildfarbenes Stück alsbald in der Schausammlung, neben dem hier bisher allein vertretenen Exemplar der kanadischen Rasse, seinen Platz finden dürfte. Endlich wurden größere Hummel- und Wespenserien gesammelt.

Über die Ausbeute der Chaco-Expedition (Krieg-Lindner) wird erst nach deren Rückkehr im nächsten Jahre berichtet werden.

Für die Säugetiersammlung konnten Felle von Alpen-Murmeltieren und *Callicebus torquatus* ♂ und ♀ günstig erworben werden. Für die Vogelsammlung war wertvoll der Erwerb von 18 Vogelbälgen aus Madagaskar, jener geographisch an Afrika angegliederten, der Tierwelt nach aber so eigenartigen und mehr von indomalayischen als äthiopischen Faunenelementen besiedelten Insel. Besonders hervorzuheben sind die in Madagaskar endemischen Erdracken *Brachypteracias squamigera* und *Br. pittoides*. Auf die Insel beschränkt, jedoch unzweideutig äthiopischer Herkunft ist der Zwergeisvogel *Ispidina madagascariensis*, der Honigsauger *Neodrepanis coruscans* und der azurfarbene Blauwürger *Cyanolanius bicolor*. Indomalayisch ist der seltene Drosselschmätzer *Copsychus albospecularis*, ferner *Dromoecerus brunneus* und *Hypsipetes madagascariensis*.

Im Tausch gegen Insekten erhielten wir vom Naturhistor. Museum in Braunschweig 13 Vogelbälge verschiedenster Herkunft aus der Sammlung R. Blasius. Einen Fasanenbastard schenkte Herr Büchele r (Stuttgart-Doggenburg). Ferner sei erwähnt, daß die auf der Jagdausstellung in Stuttgart 1925 gezeigte Falknerei (Beizvögel samt Ausrüstung) von Herrn Oberpräparator Gerstner erworben wurde und binnen kurzem in unserer Schausammlung wieder aufgestellt werden wird.

An Fischen wurden mehrere Ersatzstücke aus der Zoolog. Station in Neapel beschafft. Außerdem stiftete Herr Eugen Mayerlen (Stuttgart) Haut und Schädel eines 2,35 m langen und 433 Pfund schweren Heilbutt *(Hippoglossus vulgaris)*, der jetzt nach mühsamer Präparation durch die Herren Kerz und Haug als schönes Schaustück im Fischsaal prangt.

Reiche Zugänge hatte wiederum die Insektensammlung. Außer den oben bei den Reiseausbeuten erwähnten sind hier zu nennen vor allem die Erwerbung der hervorragenden *Satyrus*-Sammlung von Herrn Dr.

v. Cube seitens des Vereins zur Förderung der N.-S. (44 Kästen, darin viele Unica); ferner von Varietäten von *Dendrolimus pini* und mehrerer Schädlingsraupen. Bedeutende geschenkweise Zuwendungen erhielten wir von den Herren Dengler (Stuttgart): Insekten aus Peru und Brasilien, etwa 80 Stück, darunter viele Nachtfalter, Oberpräparator Gerstner: Raupen interessanter Schwärmerhybriden, Baron König v. Warthausen: *Acherontia atropos* aus Ceylon, Obenland (Stuttgart): mit Bananen eingeschleppte Insekten aus Jamaika, Ostermayer (Sao Paulo): Aufsammlungen verschiedener Insekten aus Guatemala und Brasilien und Geheimrat Röhm (Stuttgart): etwa 50 Schmetterlinge aus Kamerun.

Von anderen niederen Tieren erhielten wir die uns fehlenden Schnecken *Valvata piscinalis pulchella* und *V. piscinalis antiqua* als Gegengabe für Leihsendungen vom Genfer Museum, zahlreiche *Spirula*-Schalen von Frl. Marianne Dieterich (Recife de Pernambuco) und ein Glas mit *Estheria (Phyllopoda)* von Herrn Dr. Sigwart (Keetmanshop).

In die osteologische Sammlung kamen u. a. als Geschenke von Herrn Prof. Eichler 2 stattliche Flußpferdzähne und von Herrn Oberförster Zeiher 1 Fuchsschädel.

II. Tätigkeitsbericht.

In der Schausammlung wurde die Neugestaltung der vaterländischen Abteilung nach verschiedenen Seiten hin gefördert, insbesondere der die größeren einheimischen Säugetiere bergende Mittelkasten neu ausgestattet.

Mit Hilfe der von der Württ. Staatsregierung bewilligten außerordentlichen Mittel konnte auch ein Anfang gemacht werden zu einer wesentlichen Verbesserung der Aufstellung der Säugetiere. Durch Auslese der wichtigsten und besten Stücke, Einziehung von Scheidewänden und farbige Tönung des Hintergrundes konnten zunächst in den die Hirsche, Ziegen und Schafe enthaltenden Schränken gefälligere Bilder als bisher erzielt werden. Daneben liefen mancherlei kleinere und weniger auffällige Verbesserungen in verschiedenen Abteilungen.

Bezüglich der Arbeiten in der Studiensammlung, Leihverkehr usw. ist nichts Außergewöhnliches zu verzeichnen.

Von den wissenschaftlichen Beamten waren Prof. Dr. Vogel vom 1. IV. bis 31. VIII., Dr. Lindner während des ganzen Berichtsjahres zu Forschungsreisen beurlaubt.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

a) der Beamten der zool. Abteilung der W. Naturaliensammlung:

Götz, W. H. J.: Über die Pigmentfarben der Vogelfedern. Verh. Orn. Ges. i. Bay. XVI. S. 193. 1925.
— Über die Beziehungen zwischen der Mauser und dem Zug der Vögel. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. 81. Jahrg. 1925. (Mitt. a. d. Naturaliensammlung Stuttgart Nr. 105.)
— *Dryobates minor jordansi* n. sp. und *Dryobates leucotos kurodae* n. n. Ebendort.
— „Tierleben des Heubergs“ in: Dr. Aich, Heimatbuch des Heubergs. Rottweil 1926.
— Raubvogelflugbilder, in: Jägermerkblatt 1926. Stuttgart.



Lindner, E.: Neue ägyptische Stratiomyidae. Bull. Soc. Roy. Entomol. Egypte 1925. (Mitt. a. d. Naturaliensammlung Stuttgart Nr. 106.)

Rauther, M.: Zum Gedächtnis an H. E. Ziegler. Jahresh. Ver. f. vaterl. Naturk. Württbg. 81. Jahrg. 1925.

— Fluß- und Bachneunauge. Ebendort.

Vogel, R.: ZurKenntnis der Fortpflanzung, Eireifung und Befruchtung von *Oxyuris obvelata* BREMSER. Zool. Jahrb., Abt. Allg. Zool. Bd. 42. 1925.

— Bemerkungen über das Geschlechtsverhältnis und die Fortpflanzungsbiologie rindenbrütender Borkenkäfer. Silva 1925.

b) Von auswärtigen Gelehrten unter Verwendung von Materialien der W. Naturaliensammlung:

Grote, H. und Neumann, O.: *Lanius excubitorius tschadensis* n. sp. Orn. Mtsber. XXXIV. 3. S. 87. 1926.

Laubmann: Über eine neue Rasse von *Alcedo (Ispidella) leucogaster*. Anzeiger Orn. Ges. i. B. 10. S. 89. 1926. (Mitt. a. d. Naturaliensammlung Stuttgart Nr. 108.)

— Beiträge zur Ornithologie von Südost-China. I. Alcedinidae. Verh. Orn. Ges. i. B. XVII. 1/2. S. 36. 1926. (Mitt. a. d. Naturaliensammlung Stuttgart Nr. 109.)

Mermod: Notes malacologiques (II. Sur quelques espèces arctico-alpines de Vertigo). Revue Suisse de Zoologie. XXXIII. Nr. 17. S. 561. 1926.

Thudium, F.: Abnorme Geweihbildungen in Württemberg. Deutsches Weidwerk 1925.

B. Botanische Sammlung.

(Leiter: Prof. J. Eichler.)

Für das allgemeine Herbarium gingen ein:

SANDSTEDE, Cladoniae exsiccatae fasc. XI als Geschenk des Herrn H. Sandstede (Bad Zwischenahn);

TOEPFFER, Salicetum exsiccatum fasc. XIII durch Kauf.

Für das Vereinsherbarium wurden eingesandt:

die Moose

Seligeria tristicha (BRID.) BR. eur. aus dem Tiefental bei Blaubeuren,
Myurella julacea (VILL.) BR. eur. von Indelhausen,
Rhynchostegiella Jacquini (GAROV.) LIMPR. von Blaubeuren;

der Farn

Aspidium lonchitis SWARTZ von Schmiechen im OA. Blaubeuren und von Ingoldingen im OA. Waldsee, wo die Art in neuerer Zeit jedoch nicht mehr gefunden wurde;

die Phanerogamen

Sesleria coerulea β. flavescens STEBLER von Felsen bei Ehingen a. d. D.,
Carex elongata L. von Rottweil,
C. ericetorum POLL von Hausen und Zimmern ob Rottweil im OA. Rottweil, Anhausen, Ehestetten, Gauingen und Hayingen im OA. Münsingen, Ehingen und Rechtenstein im OA. Ehingen,
Ophrys apifera HUDS von Rottweil,
Gymnadenia odoratissima RICHARD von Ermelau im OA. Ehingen,
Epipactis violacea DUR. DUCQ. von Ehingen a. D.,
Epipogon aphyllus SWARTZ von Schmiechen im OA. Blaubeuren,

Bunias orientalis L. von Ehingen a. D.,
Vicia pisiformis L. von Ermelau OA. Ehingen,
Campanula latifolia L. aus dem Schneidertal zwischen Anhausen und Oberwilzingen im OA. Münsingen,
Helminthia echioides GAERTNER von Ehingen a. D.,
Crepis setosa HALLER Fil. von Ehingen a. D.
von Herrn Prof. Eggler in Ehingen a. D.;
Asplenum adiantum nigrum L. von Neipperg im OA. Brackenheim,
Avena caryophyllea WEBER von Sternenfels im OA. Brackenheim,
Festuca myuros EHRH. von Zaberfeld im OA. Brackenheim,
Crepis setosa HALLER Fil. von Gundelsheim im OA. Neckarsulm
von Herrn Pfarrer K. Schlenker in Dürnau;
Potamogeton trichoides (CHAM. et SCHLECHT.) A. *condylocarpus* A. G. von Raboldshausen im OA. Gerabronn
von Herrn Pfarrer Mürdel in Unterregenbach.

NB. Dieses für Württemberg neue Laichkraut, das in Teichen, Gräben, Torfstichen, seltener in Seen wächst, findet sich zerstreut von Südschweden—Irland bis Palästina und Algier; in Deutschland kommt es vorwiegend in den östlichen und mittleren Gebieten vor, während es im Westen und Südwesten auf große Strecken fehlt und überhaupt oft unbeständig erscheint. Die nächsten Standorte dürften im nordbayerischen Keupergebiet liegen, wo es nach VOLLMANN (Flora von Bayern, 1914, S. 40) „verbreitet" ist. E.

Phleum pratense L. mit lebendig gebärenden Ährchen von einer Wiese bei Heidenheim
von Frl. Oberlehrerin Nat. Tafel (Heidenheim);
Cypripedilum calceolus L. f. *viridiflorum* M. SCHULZE vom Ursulaberg bei Reutlingen
von Herrn Reallehrer Himmelein (Reutlingen).
Ein 17 cm langes Stück einer Eichenwurzel von Kirchentellinsfurt, das mit Gallen von *Biorhiza aptera* F. dicht besetzt und dadurch zu einem 5 cm dicken Zapfen umgeformt ist
von Herrn Prof. Dr. R. Vogel (Stuttgart).

C. Mineralogisch-paläontologisch-geologische Abteilung.

(Leiter: Hauptkonservator Dr. F. Berckhemer.)

In Verbindung mit der notwendig gewordenen Ausgabe einer neuen Auflage[1] des „Führers durch die Geognostische Sammlung von Württemberg" wurden auch einige wünschenswert erscheinende Änderungen in der Aufstellung der Sammlung vorgenommen. Die Anordnung der Fundstücke in den Aufsatzschränken ist jetzt in möglichste Übereinstimmung mit der in den zugehörigen Pulten gebracht, um so die Zeugnisse der Entwicklung

[1] Das Kunstdruckpapier zu den Tafeln wurde in dankenswerter Weise von der Papierfabrik Scheufelen - Oberlenningen gestiftet.



des Lebens aus einem bestimmten Zeitabschnitt geschlossen zur Anschauung zu bringen. Ein „Holzmadenzimmer“ wurde eingerichtet und der Vulkanismus der Tertiärzeit neu aufgestellt (vgl. darüber auch Stuttgarter Neues Tagblatt vom 15. Okt. 1926, No. 482, S. 2). Der zeitweiligen, freiwilligen Mitarbeit der Herren Dr. C. Beringer (Stuttgart), Oberlehrer H. Staudenmaier (Zuffenhausen) und stud. geol. Lörcher (Stuttgart) sei hier dankend gedacht.

Rege war die Inanspruchnahme der Sammlung durch auswärtige Gelehrte; die geologische Abteilung konnte u. a. wissenschaftliche Gäste aus Amerika, England, China, Rußland und der Schweiz begrüßen.

An der Tagung der Deutschen Geolog. Gesellschaft beteiligte sich die Naturaliensammlung mit einem Vortrag und mehreren Exkursionsführungen (vgl. Zeitschrift der Deutschen Geolog. Gesellschaft [Monatsberichte] 1926, S. 235—38, 240—41, 247—49, 256).

Im übrigen wurde im Außendienst wie im Vorjahr für möglichst fortlaufende Bergung der diluvialen Säugetierfunde aus den Kiesgruben von Steinheim a. d. M. u. a. O. Sorge getragen. Konservator Dr. Seemann widmete sein besonderes Augenmerk den vulkanischen Tuffen der Albhochfläche und ihren Einschlüssen (vgl. im vorliegenden Band der Jahreshefte S. 81—110). Gemeinsam mit dem Heimatmuseum Kirchheim u. T. und Dr. B. Hauff (Holzmaden) konnten auch Grabungen im Randecker Maar vorgenommen werden.

An Veröffentlichungen der wissenschaftlichen Beamten der geolog. Abt. im vergangenen Jahr sind zu nennen:

Berckhemer, F.: Eine Riesenhirschstange aus den diluvialen Schottern von Steinheim a. M. Dies. Jahresh. 81. Jahrg. 1925. S. 99—108. (Zugleich als Mitt. aus der Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart No. 107.)

— Württembergische Fossilfunde, in „Württembergische Studien“ (Festschrift zum 70. Geburtstag von Professor Eugen Nägele). Stuttgart 1926. S. 42—57.

— 5. Auflage des E. Fraas'schen Führers durch die Geognost. Sammlung Württembergs im Naturalienkabinett, bearbeitet von F. Berckhemer. Stuttgart 1926. Mit 14 meist neuen Bildtafeln und einem Plan.

Seemann, R.: Geologische Untersuchungen in einigen Maaren der Albhochfläche. Im vorliegenden Band der Jahreshefte S. 81. (Mitt. aus der Naturaliensammlung in Stuttgart No. 112.)

Wissenschaftliche Veröffentlichungen anderer Fachleute mit wesentlicher Benützung des Materials der Stuttgarter geol. Sammlung aus dem vergangenen Jahr sind:

Andree, J.: Neue Cavicornier[1] aus dem Pliocän von Samos. Palaeontographica Bd. LXVII. Lief. 6. 1926. (Aus der Stuttgarter Sammlung sind behandelt

[1] Antilopenverwandte.



und abgebildet: *Helicoceras Fraasi* ANDR., *Protragelaphus Skouzesi* DAMES. *Palaeoryx Pallasi* WAGN., *Palaeoryx parvidens* GAUDRY, *Tragocerus amaltheus* GAUDRY, *Tragocerus recticornis* ANDR.)

Beringer, C.: Die Pentacriniten der schwäbischen Posidonienschiefer. Im vorliegenden Jahrgang der Jahreshefte S. 1—49. Taf. I und II.

v. Huene, F.: Vollständige Osteologie eines Plateosauriden aus dem Schwäbischen Keuper. Geol. und Palaeont. Abhandl. Herausgeg. von J. F. POMPECKJ und FR. FREIH. v. HUENE. N. F. Bd. 15. H. 2. 1926. S. 1—43. Taf. I—VII (zugleich als Mitt. aus der Naturaliensammlung in Stuttgart No. 110). — Behandelt das Stuttgarter Dinosaurierskelett von Trossingen.

— Neue Ichthyosaurierfunde aus dem Schwäbischen Lias. Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. LV. Abt. B. 1926. S. 66—86. Taf. III—V (zugleich als Mitt. aus der Naturaliensammlung Stuttgart No. 111). — Behandelt aus der Stuttgarter Sammlung die Skelette von *Leptopterygius disinteger*, *Eurhinosaurus longirostris*, *Stenopterygius Hauffianus*, *Stenopterygius quadriscissus-Hauffianus*.

Liepmann, W.: Leichengeburt bei *Ichthyosaurus*. Eine paläobiologische Studie. Sitzungsber. Heidelberger Akad. d. Wiss., math.-nat. Klasse. 1926. No. 6. S. 1—11. — Mit Benützung der Skelette No. 6293, No. 7403 und No. 10406 des Naturalienkabinetts.

Schaub, S.: Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs. Abhandl. Schweiz. Paläont. Ges. Bd. XLV. 1925. S. 1—110 (enthält u. a. Beschreibung von *Cricetodon minus* von Böttingen und von *Cricetodon gregarium*, *affine* und *Gaillardi* von Steinheim a. A.).

Schlosser, M.: Ueber das geol. Alter der Wirbeltierfauna von Oggenhausen auf der Heidenheimer Alb und über die Faunen aus dem bayerischen Flinz. Centralbl. f. Min. etc. Abt. B. 1926. S. 198—208.

Wepfer, E.: Die Auslaugungsdiagenese, ihre Wirkung auf Gestein und Fossilinhalt. N. Jahrb. 1926. Beil.-Bd. LIV. Abt. B. S. 17—94.

Als Nachtrag zum letzten Jahresbericht:

Hirmer, M.: Zur Kenntnis von *Cycadopteris* ZIGNO. Palaeontographica 66. 1924. S. 127—162 (behandelt besonders *Cycadopteris jurensis* von Nusplingen a. a. O.).

v. Koenigswald, R.: Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Ursavus* in Schwaben. Centralbl. f. Min. etc. Abt. B. 1925. S. 16—20.

Zugänge.

a) Landessammlung.

Für zahlreiche geschenkweise Zuwendungen aus Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper, Jura, Tertiär und Diluvium haben wir zu danken den Herren:

Cand. geol. Aldinger (Fellbach), Kaufmann E. Bächtle (Owen), Forstmeister Burger (Weil i. Schönbuch), Oberlehrer Otto Burkhardt (Obereßlingen), Generaloberarzt a. D. Dr. Dietlen (Urach), Prof. Dr. W. Endriß (Stuttgart), Oberregierungsrat E. Entreß (Stuttgart), Rechnungsrat K. Feifel (Stuttgart), Steinbruchbesitzer W. Fischer (Reichenbach a. F.), Forstmeister F. Gott-

schick (Tübingen), Prof. F. Haag (Stuttgart), Dr. h. c. B. Hauff (Holzmaden), W. Haberey (Fellbach), Oberlehrer a. D. J. Hermann (Murr), Pfarrer Th. Hermann (Holzmaden), Ziegelwerke Höfer & Co. (Münster b. Cannstatt), Ölschieferwerk Holzheim, Oberlehrer Höschele (Renningen), Carlos Jooß (Stuttgart), Apotheker Keppler (Ludwigshafen), Oberlehrer Klöpfer (Stuttgart), Landesgeologe Dr. W. Kranz (Stuttgart), Oberlehrer Lamparter (Hedelfingen), Oberamtmann Lemppenau (Balingen), cand. rer. nat. W. Losch (Stuttgart), Dr. med. Mayer (Mundelsheim), Oberlehrer Mienhardt (Würzbach OA. Calw), Dr. A. Moos (Durlach), Oberlehrer Müller (Zuffenhausen), Studienrat Dr. W. Pfeiffer (Stuttgart), Forstmeister Dr. K. Rau (Heidenheim), Oberreallehrer Georg Rau (Cannstatt), Oberlehrer E. Rebholz (Tuttlingen), Landesgeologe Dr. K. Regelmann (Stuttgart), Kiesgrubenbesitzer K. Sammet (Steinheim a. M.), Oberlehrer W. Scheuthle (Göppingen), Karl Schmierer (Lauffen a. N.), Direktor Schott (Nürtingen), Chemiker Otto Schlenker (Heilbronn), Schwäbische Hüttenwerke A.G. (Werk Ludwigstal), Konservator Dr. R. Seemann (Stuttgart), Studienrat Dr. Sihler (Blaubeuren), Fabrikant Dr. Spohn (Blaubeuren), Oberlehrer H. Staudenmaier (Zuffenhausen), Oberlehrer G. Stettner (Heilbronn), Prof. Dr. Sun z. Zt. Halle a. S., Architekt A. Traber (Heidenheim), Sandgrubenbesitzer Trefz (Kirchheim a. N.), Prof. Dr. Georg Wagner (Stuttgart), Prof. Dr. E. Wepfer (Stuttgart).

Ganz besonderen Dank schuldet die geolog. Abteilung dem Verein zur Förderung der Naturaliensammlung für mehrfache Beihilfen zur Erwerbung von Diluvialfunden von Steinheim a. Murr, unter denen ein Schädel von *Elephas antiquus* hervorzuheben ist, und dem Vorsitzenden des Vereins, Herrn Geh. Hofrat Dr. E. v. Sieglin, der uns bei Erwerbung des Skelettes von *Leptopterygius disinteger* v. Huene (vgl. Abb. 1 S. XXVIII) in hochherzigster Weise zu Hilfe kam, gleichermaßen auch den Herren Dr. Robert Bosch und Kommerzienrat Heinrich Otto in Stuttgart. Die Staatsregierung stiftete aus außerordentlichen Mitteln ein wundervoll erhaltenes Meerkrokodil aus dem Atelier von Dr. h. c. B. Hauff in Holzmaden, Fabrikant Karl Commerell einen mächtigen fossilen Nadelholzstamm aus dem Stubensandstein. Das Landesamt für Denkmalpflege ließ für die Naturaliensammlung in zuvorkommender Weise eine Reihe von Diluvialfunden aus einer Hohlraumfüllung im Travertin des Goldbergs bei Nördlingen bergen; bemerkenswert ist darunter das vollständige linke Unterkiefergebiß eines diluvialen Löwen.

Im Tausch erhielten wir vom Paläobiologischen Institut der Universität Wien je ein Modell vom Mammut und vom Höhlenbären nach Angaben von Prof. O. Abel modelliert von Fr. Roubel.

b) Allgemeine stratigraphische und paläontologische Sammlung.

Für geschenkweise Überlassung von nichtwürttembergischen Materialien ist die Sammlung den Herren Studienrat Dr. W. Pfeiffer (Stutt-

gart) und Wirkl. Geh. Kriegsrat von Wunderlich (Stuttgart) verpflichtet. Herr Prof. Dr. W. Endriß (Stuttgart) überwies in dankenswerter Weise eine umfangreiche Ausbeute von Devonfossilien, die er auf seiner diesjährigen Reise auf der Bithynischen Halbinsel gesammelt hat. Durch Vermittlung von Direktor a. D. Prof. Dr. M. Schmidt konnte die Sammlung von Oberlehrer H. Penndorf (Cassel) erworben werden mit dem Belegmaterial zu H. Penndorf, „Geologische Wanderungen im Niederhessischen Bergland" 1926 (345 S., 5 Tafeln). Besonders gut vertreten ist in dieser Sammlung Muschelkalk und Keuper und das Casseler Tertiär; auch gute Materialien aus Devon, Zechstein, Jura und Kreide sind vorhanden. Weiter kam von Dr. R. Wagner in Jena *Ophioderma squamata* (Bauch- und Rückenseite) ein, eine Seesternart aus dem Unteren Muschelkalk von Zwätzen bei Jena.

Bericht des geologisch-paläontologischen Universitäts-Instituts Tübingen.

Zugänge im Jahre 1925/26 durch Kauf, Tausch, Sammlungen:

1. Allgemeine Geologie.

Handstücke aus dem Vogelsberg und der Wetterau.
Böttinger Marmor (Schnecken, Tausendfüße, Vogelfedern).

2. Stratigraphie.

Devon der westlichen Lahnmulde.
Devon und Carbon von Barmen.
Fossilien aus norddeutschem Muschelkalk und Tertiär (leg. M. SCHMIDT).
Fossilien aus dem Lias des Pfonsjochs beim Achensee.
Fossilien aus dem pommerschen Jura, darunter ein riesiger *Nautilus* (Tausch mit Greifswald).
Fossilien und Gesteine aus der Pfalz und dem Mainzer Becken.
Ostpreußische Diluvialgeschiebe.

3. Paläontologie.

Pflanzen aus der Salzhausener Braunkohle.
Pflanzen und Wirbeltiere (Fische, *Branchiosaurus*) aus den Goldlauterer Schichten von Manebach.
Pflanzen aus dem sächsischen Carbon und Perm.
Eine Serie Kalkalgen aus Carbon, Perm, Trias und Miocän (Wien).
Equisetum arenaceum mit Seitenästen aus dem Schilfsandstein vom Märchensee (Gesch. v. Prof. Keßler).
Ceratites Münsteri aus den *Nodosus*-Schichten von Rottenburg.
Ammoniten aus dem Jura und Schnecken aus der Kreide von Palästina.
Abguß des von STRUNZ in Frankfurt neupräparierten Schädels von *Placochelys placodonta* JAEKEL aus dem unteren Keuper von Vesprem am Plattensee.
Ceratodus-Zahn aus Buntsandstein von Guxhagen b. Cassel.
Ichthyosaurus-Wirbel aus den Angulaten-Schichten von Hechingen (Gesch. v. Prof. Keßler).
Stenopterygius Hauffianus, vollständiges Skelett aus Lias ε von Holzmaden.
Großes Skelett eines neuen Crossopterygiers aus Lias ε von Holzmaden.

Der Präparierraum wurde aus sanitären Gründen mit Absaugern als Staubschutz für die dort Arbeitenden versehen, was sich vorzüglich bewährte. Die Präparation der Trossinger Ausbeute konnte abgeschlossen, die der Sammlungen von Huene's aus Südafrika und Südamerika in Angriff genommen werden.

E. HENNIG.

Nachruf für † Prof. Dr. HUGO FISCHER.

Am 10. Mai 1926 ist der Vertrauensmann der Rottweiler Ortsgruppe. Prof. Dr. H. FISCHER, Studienrat am Gymnasium Rottweil, mitten aus der Berufsarbeit und Forschertätigkeit herausgerissen worden. Seinen eifrigen Bemühungen um das geistige Leben im Kreise der Rottweiler Mitglieder des Vereins für vaterl. Naturkunde ist es zu verdanken, daß dieser Kreis in neuerer Zeit als eine selbständige Ortsgruppe innerhalb des Gesamtvereins anerkannt wurde. Infolgedessen wurde FISCHER in den Landesausschuß des Gesamtvereins berufen, und es erscheint gerechtfertigt, daß auch hier seiner gedacht wird.

HUGO FISCHER ist geboren am 30. März 1864 in Stuttgart. Er studierte Mathematik und Naturwissenschaften, wirkte 5 Jahre als Hilfslehrer am Real-Lyzeum in Gmünd, 2 Jahre als Reallehrer in Waldsee und 27 Jahre als Professor am Gymnasium in Rottweil. Bei seiner großen Liebe zur Natur benützte er jede freie Stunde, die ihm seine gewissenhafte Schularbeit übrig ließ, um die geologischen Verhältnisse der Umgebung Rottweils zu erforschen, und er wurde als genauester Kenner dieses Gebietes von vielen Geologen aufgesucht und zu Rate gezogen. Seine literarische Tätigkeit begann FISCHER im Jahre 1912 mit der Schrift „Beiträge zur Geologie von Rottweil und Umgebung“ (Gymnasialprogramm), welche er 1921 ergänzte durch „Neue Beiträge zur Geologie von Rottweils Umgebung“ (Dissertation). Sein Lieblingsgebiet war der Braune bei Gosheim. Dort entstand sein Lieblingswerk „Zur Stratigraphie des Doggers bei Gosheim“. Den Abschluß seiner literarischen Arbeiten bildete seine Abhandlung in dem Heimatbuch „Albbilder“, betitelt: „Geologische Wanderungen von Rottweil kreuz und quer über den Heuberg nach Balingen“ 1925. Seine reichhaltige paläontologische Sammlung war nicht zuletzt ein Anziehungspunkt für viele, denn sie enthält manch schönes und seltenes Stück. Eine von FISCHER zum erstenmal beschriebene *Oppelia*, die mit Zähnen und zwei Knotenreihen besetzt ist, aus der *Beckeri*-Zone (zwischen dem *Subeumela*- und dem *Comatus setatus*-Horizont) trägt nach ihm den Namen *Oppelia Fischeri*. Durch einen einzigartigen geologischen Gruppenbau im alten Rottweiler Stadtgraben hat sich FISCHER ein Denkmal gesetzt, das noch in späten Zeiten von seiner fleißigen geologischen Sammel- und Forscherarbeit künden wird.

Das Andenken an Prof. Dr. H. FISCHER wird wie bei seinen dankbaren Schülern und Amtsgenossen, so auch im Verein für vaterländische Naturkunde stets in Ehren gehalten werden. KONRAD MAYER.

II. Sitzungsberichte[1].

Hauptversammlung am 13. Juni 1926 zu Dürrmenz-Mühlacker.

Landesgeologe Dr. **Alex. Schmidt**: Über die Tiefbohrung auf Steinkohle bei Dürrmenz in den Jahren 1855—1859.

Da die Bohrungen bei Buhlbach (1829/34) und bei Schramberg keine Entscheidung gebracht hatten, ob in Württemberg Steinkohlen vorhanden seien oder nicht, entschloß sich die Regierung zu einem neuen Versuch bei Dürrmenz, das die Bergräte v. ALBERTI und KELLER neben Ingelfingen in Vorschlag gebracht hatten. Man begann nach Fertigstellung des 11 m tiefen Bohrschachtes am 4. August 1855 das Bohren mit Menschenkraft, das ohne große Zwischenfälle und Störungen Ende Mai 1859 in 543 m Tiefe den Zechstein erreichte. Inzwischen hatte man bei Ingelfingen mit Dampfkraft zu bohren begonnen und stand, da man dort bereits im Buntsandstein ansetzen konnte — in Dürrmenz waren Trochitenkalk, Anhydrit- und Wellengebirge und Röt zu durchteufen gewesen —, schon in 405 m Tiefe ebenfalls im Zechstein. Daraufhin verfügte die Bergbehörde die vorläufige Einstellung der Dürrmenzer Bohrung. Endgültig aufgegeben wurde sie erst 1863, als die viel mehr vom Unglück verfolgte Ingelfinger Bohrung, ohne Carbon durchsunken zu haben, in devonischen Schiefern eingestellt war, und ein Wirbelsturm den Dürrmenzer 31 m hohen hölzernen Bohrturm umgeworfen hatte. Auch alle späteren Bohrungen haben das Fehlen des Carbons ergeben. Die Bohrung lieferte folgenden Aufschluß: Alluvium 3 m, Trochitenkalk 20 m, mittlerer Muschelkalk 18 m, Wellengebirge 55 m, Buntsandstein 447 m, Zechstein 5 m, zusammen 548 m.

A. Schmidt.

Hauptkonservator Dr. **F. Berckhemer** sprach über „Neue bedeutende Fossilfunde aus Holzmaden in der Stuttgarter Naturaliensammlung".

Zu den in der Naturaliensammlung schon vorhandenen Prachtstücken aus dem Oberen Lias von Holzmaden konnten vor kurzem einige weitere hinzugewonnen werden. Den Hauptanteil daran nehmen die Ichthyosaurier. Sie sind inzwischen von Prof. Dr. v. HUENE untersucht worden[2]. Auf ein 4,35 m langes Skelett begründet v. HUENE eine neue

[1] Berichtigung. — In diesen Jahresheften, 81. Jahrg. 1925, S. LV ist in dem Bericht über den Vortrag des Herrn Hörisch „Über die Mineralwassertiefbohrung in Herrenalb" gesagt, daß 1900 der Staat im Gaistal bei Herrenalb vergeblich nach Thermalwasser gebohrt habe. Diese auf Grund ungenügender Informationen gemachte Angabe erwies sich als irrig und ist dahin richtig zu stellen, daß die fragliche Bohrung in den Jahren 1899—1901 durch Herrn Kaufmann Christoph Eysel, damals in Düsseldorf, unternommen wurde. Red.

[2] F. von Huene, Neue Ichthyosaurierfunde aus dem schwäbischen Lias. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. LV. Abt. B 1926. S. 66—86. Taf. III—V. (Mitt. a. d. W. Naturaliensammlung in Stuttgart Nr. 111.)



Art *Ichthyosaurus (Leptopterygius) disinteger* v. H. (s. untenstehende Abb.) *Leptopterygius disinteger* ist am nächsten mit *L. integer* Bronn verwandt,

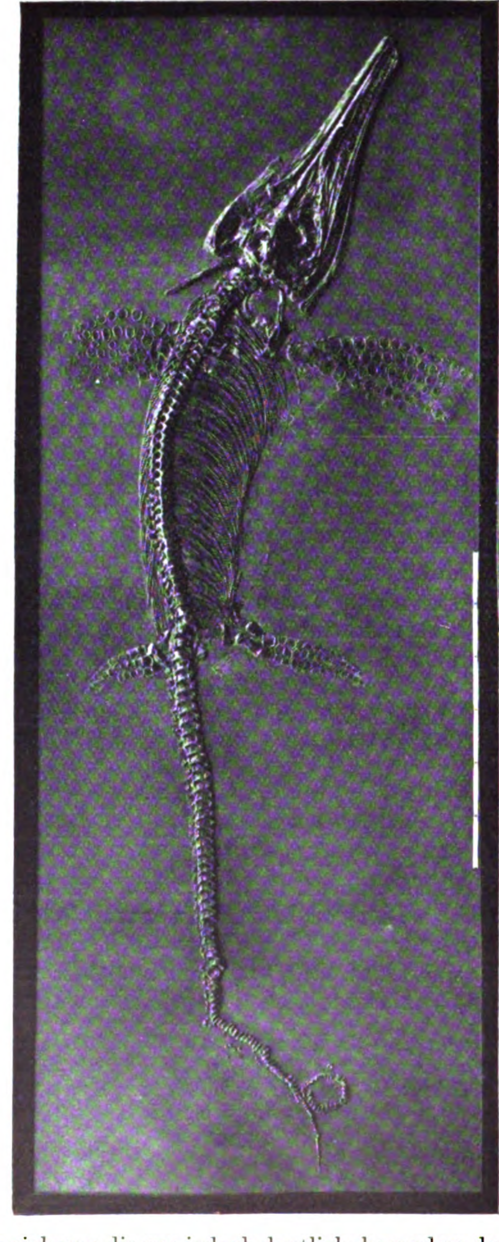


Fig. 1. *Ichthyosaurus (Leptopterygius) disinteger* v. Huene aus Lias ε Holzmaden.

unterscheidet sich von diesem jedoch deutlich, besonders durch die Form des Coracoids (Rabenschnabelbein) und der Beckenknochen. Während das Cora-

coid von *L. integer* ganzrandig ist — wovon der Name *integer* abgeleitet wird — zeigt das Coracoid von *L. disinteger* vorne eine kräftige Einbuchtung neben anderen Unterschieden. Von den Beckenknochen ist das Ilium (Darmbein) unten verbreitert und trägt im oberen Teil einen dornartigen Fortsatz. Dieser Fortsatz ist bisher bei keinem anderen Jura-*Ichthyosaurus* beobachtet worden. Er erinnert nach v. HUENE an die Form der Darmbeine bei Embolomeren (eine primitive Gruppe der Reptilien) und wird von ihm als ein Fall von Atavismus, also Rückschlag in die Form der Ahnen gedeutet. Prof. v. HUENE sieht darin eine Stütze für seine schon früher ausgesprochene Ansicht, daß die Ichthyosaurier von den eben genannten Embolomeren herzuleiten sind. Als Merkmale des *L. disinteger* sind noch hervorzuheben der wuchtige Schädel und die gewaltige Schwanzflosse. Die Länge der Schwanzwirbelsäule kommt bei dem vorliegenden Skelett allerdings nicht voll zum Ausdruck, da diese in eine Schlinge gelegt erscheint. Dieser „Ringelschwanz" ist wohl auf das Spiel der Wellen am halbverwesten Kadaver zurückzuführen.

Sehr wichtig ist weiter ein Skelett des *Ichthyosaurus (Eurhinosaurus) longirostris* JAEGER, das erste vollständige. Seine Gesamtlänge beträgt 6,75 m; der Schädel mißt 1,57 m, wobei der Oberkiefer (Rostrum) um ¾ m über die Unterkieferspitze vorsteht. Die Schwanzflosse muß sehr groß gewesen sein, wie sich aus der Länge (110 cm) des abgeknickten Teils der Schwanzwirbelsäule ergibt, die ja bekanntlich im unteren Teil der Schwanzflosse verläuft. Im vorderen Teil des Schwanzes konnte v. HUENE auch noch Hämapophysen feststellen, das sind die unteren Bögen der Wirbel, die für gewöhnlich wohl aus Knorpelmasse bestanden und deshalb nicht erhalten wurden, hier bei diesem alten Tier jedoch z. T. verkalkt sind und so zum ersten Male bei einem Jura-*Ichthyosaurus* das tatsächliche Vorhandensein solcher Hämapophysen beweisen.

Ichthyosaurus (Stenopterygius) Hauffianus v. H. ist durch einen besonders kurzen Kopf ausgezeichnet. Die Länge des Schädels geht sechsmal in die Körperlänge. Das noch durch Direktor M. SCHMIDT erworbene neue Stück der Naturaliensammlung zeigt die Merkmale dieser bisher nur im Schädel bekannten Art sehr schön. Auch nach Tübingen ist neuerdings ein Skelett dieser seltenen Art gekommen. Die Ichthyosauriergattung *Stenopterygius* (JAEKEL) ist von den beiden anderen oberliassischen Ichthyosauriertypen *Leptopterygius* (V. HUENE) und *Eurhinosaurus* (ABEL) deutlich im Bau des Beckens unterschieden. Bei den beiden letzteren Gattungen liegen die drei Beckenknochen Ischium, Ilium und Pubis getrennt vor, bei *Stenopterygius* sind Ischium und Pubis zum einheitlichen Ischio-Pubis verwachsen.

Ein ganz prächtig erhaltener Fund ist das kleine Meerkrokodil *Mystriosaurus spec.*, das Dr. HAUFF in der Ausstellung „Das Schwäbische Land" zeigte. Durch das Entgegenkommen der Staatsregierung konnte es für das Stuttgarter Museum erworben werden. Zwischen den Zehen sind noch Reste der Schwimmhaut erhalten und solche der Weichteile am Vorder- und Hinterfuß. Eine eingehende Beschreibung des Stückes durch den Referenten soll an anderer Stelle erfolgen.

Schließlich wurde noch die schon im letztjährigen Jahresbericht erwähnte, großartige Seelilientafel der Stadt Stuttgart im Lichtbild vor-

geführt. Es erübrigt sich hier in diesem Bericht ein näheres Eingehen auf diese so lebensvolle Gruppe, da Dr. C. BERINGER im Rahmen seiner Arbeit über die Seelilien des württ. oberen Lias eine ausführliche wissenschaftliche Beschreibung derselben lieferte (dieser Jahrgang der Jahreshefte S. 1). Inzwischen ist auch eine Abbildung der Gruppe in der neuen Auflage des „Führers durch die geognostische Sammlung von Württemberg", 1926, Fig. 1 veröffentlicht worden. Berckhemer.

Studienrat Dr. **W. Pfeiffer** (Stuttgart) erläuterte ein Profil im Schilfsandstein von Gündelbach am Fuße des Strombergs, das klar die „Flutfazies" des Schilfsandsteins und die Wechsellagerung von Mergel- mit Sandsteinlagen zeigte. Bemerkenswert ist das Auftreten von „Wurmröhren" im Sandstein und merkwürdiger Dolomitknauer in den oberen Mergellagen. Diese sind nicht den „dunklen Mergeln" an der Basis der Bunten Mergel gleichzustellen.

In der Aussprache berichtete G. STETTNER (Heilbronn) über die Verhältnisse im Schilfsandstein bei Heilbronn. Seemann.

Privatdozent Dr. **H. Gradmann** (Erlangen) führte eigene kinematographische Aufnahmen der Bewegungen von Ranken und Keimlingen vor, deren Herstellung ihm durch die Unterstützung von Dipl.-Ing. HERMANN HÄHNLE ermöglicht worden war. Die langsam verlaufenden und nur ausnahmsweise zu beobachtenden Bewegungen der Pflanzen wurden durch die Zeitraffaufnahme um das Mehrtausendfache beschleunigt und im Film außerordentlich lebendig vorgeführt. Die Entwicklung von Keimlingen der Sonnenblume aus dem Samen, das Wachstum von Keimlingen der Wicke und des Buchweizens, die Bewegungen gegen die Lichtquelle hin, das Aufrichten quer gestellter Keime, ihre Rückkrümmungen, Überkrümmungen und wiederholten Schwingungen um die Gleichgewichtslage wurden in schönen Aufnahmen dargestellt. Es folgten die Bewegungen von Rankenpflanzen, das kreisförmige Herumführen des Sproßgipfels und entsprechende Kreisbewegungen der einzelnen Ranken, die ihnen das Auffinden einer Stütze ermöglichten, die Berührung und Umschlingung einer Stütze, das korkzieherartige Zusammenziehen der Ranken, die mit ihrer Spitze eine Stütze erfaßt haben und nun dadurch eine federnde Aufhängung erzielen, das Wachstum ganzer Rankenpflanzen ihrer Stütze entlang, schließlich die sehr vollkommene Einstellung ihrer Blätter nach dem Licht, das nacheinander von verschiedenen Seiten, von oben und unten her einfällt. Den Schluß bildeten Aufnahmen von Krokusblüten, die sich in der Wärme öffnen und bei Abkühlung wieder schließen.

Gradmann.

Landesgeologe Dr. **Axel Schmidt** erläuterte kurz die Geologie der Umgebung von Mühlacker, die ein auffallend starkes Einfallen der Schichten nach NO (fünf bis sieben Grad) und schwer zu lösende Probleme in den diluvialen Ablagerungen und dem gegen das Einfallen der Schichten gerichteten Fließen der Enz zeigt.

Daran anschließend führte Prof. Dr. **G. Wagner** auf die Ruine Löffelstelz und zeigte den Teilnehmern in anschaulicher Weise die deutlich heraustretenden Züge der Muschelkalk- und Keuperlandschaft und der alten Enzterrassen. Der wohl schon gegen Ende des Tertiärs erneut einsetzende langsame Senkungsvorgang des mit der Kraichgausenke zusammenhängenden Stromberggebietes führte zu lokalen Versumpfungen der Enzzuflüsse im nördlichen Keupergebiet und ermöglichte es der Enz im Süden, sich in den harten Muschelkalk einzugraben und ihr Bett dort zu behalten, anstatt nach Norden abgedrängt zu werden. Die Lettenkohle ist infolge des raschen Einfallens der Schichten im Norden nur noch als schmales Band erhalten. Für den Verkehr und die Besiedlung der Gegend von Mühlacker waren diese tektonischen Vorgänge insofern von Bedeutung, als durch die Auffüllung breiter Talauen mit Lehm- und Sandmassen ein ausnahmsweise ausgedehntes Kulturland und günstige Verkehrswege geschaffen wurden.

Studienrat Knöller (Mühlacker) gab im Burghof der Ruine Löffelstelz einen kurzen Überblick über die Geschichte der Herren von Dürrmenz und der wohl im Bauernkrieg zerstörten Burg Löffelstelz. Seemann.

Wissenschaftliche Abende der Ortsgruppe Stuttgart.

19. Oktober 1925. — Assistent Dr. **Götz** sprach über das Problem des Vogelzuges, dessen Lösung schon seit Aristoteles immer wieder versucht wurde, aber trotz wohlorganisierter Arbeit nicht fortschreiten wollte. Erst in den letzten Jahrzehnten traten diese Forschungen in ein neues Stadium ein, als nämlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts durch die Beringungsmethode auf den verschiedenen Vogelwarten ermöglicht wurde, die einzelnen Arten auf ihren Wanderwegen bis ins Winterquartier zu verfolgen, wenn auch nicht alle Beobachtungen, die die Beringung ergibt, sicher gedeutet werden können.

Der Vortragende unterschied scharf zwischen den „Wanderungen der Winterflüchter“ und dem „Zug unserer ausgesprochenen Sommervögel“. Dadurch, daß bisher die Strichvögel und die Zugvögel nicht immer auseinandergehalten wurden, waren Unklarheiten und Verwirrungen die unvermeidliche Folge; sind doch Ziele und Wege unserer Winterflüchter restlos durch den Nahrungsmangel im Winter bestimmt, im Gegensatz zu den eigentlichen Zugvögeln, deren Wege wohl auch durch ökologische Verhältnisse beeinflußt werden, deren Zug aber triebmäßig nach bestimmten Formen verläuft.

Neuerdings wurde die ältere Auffassung, daß sich die Zugvögel im Herbst sammeln, um gemeinsam auf bestimmten Wegen, sog. „Zugstraßen“, nach dem Süden zu ziehen, stark angefochten und man kann wohl annehmen, daß die Zugvögel im allgemeinen danach trachten, ihre Richtung möglichst direkt zu verfolgen, durch äußere Hindernisse (Gebirge, Meere, Wüsten etc.) aber veranlaßt werden, von der Richtung abzuweichen und auf geeigneten Wanderwegen, wie Flußtäler, Inselgruppen, Meeresküsten und Oasen, ihren Weg fortzusetzen. An solchen Orten strömen dann die

Zugvögel weiter Gebiete zusammen, wodurch die imposante Erscheinung der Massenwanderungen vieler Millionen von Vögeln zustande kommt, die vermuten lassen, daß die Vögel immer auf ganz bestimmten Wegen ihre Winterquartiere erreichen.

Die Richtung der „Zugstraßen" in Europa geht nicht, wie man erwarten sollte, gerade von Norden nach Süden, sondern bei den meisten Vögeln, weitgehend durch den Verlauf der Küste, der Flüsse und der höheren Gebirge bestimmt, von Osten nach Westen. Besonders merkwürdig ist der Zug der Störche, die westlich der Weser nach Südwesten, östlich der Weser nach Südosten ziehen und Afrika nilaufwärts bis zum Kapland durchfliegen, obwohl sie auf ihrem Weg viel früher schon günstige Nahrungsplätze finden könnten. Eine noch größere Reise macht der Goldregenpfeifer in Nordamerika, der aus Alaska durch Nordamerika über den mexikanischen Golf b[illegible] zum La Plata fliegt. Der Zug spielt sich vollkommen unabhängig von den Witterungsverhältnissen ab und nur starke Unwetter wirken hemmend [illegible] Verlauf. Der Rückflug der Vögel im Frühjahr erfolgt wesentlich [illegible] r und oft auf anderen Wegen. Hier scheint der nach der Mauserung eintretende Geschlechtstrieb von Bedeutung zu sein. Die verschiede[illegible], Ursache, Richtung und Form der Züge erklärenden Theorien sind sämtlich anfechtbar. Am einleuchtendsten erscheint dem Redner die Theorie August Weisman's, nach der der Zugweg mit dem Weg zusammenfällt, auf dem die Vögel nach der Eiszeit in die nördlichen Gebiete einwanderten und für den sie durch Vererbung einen ganz bestimmt gerichteten Instinkt behielten. Nur so kann man erklären, daß auch einzeln ziehende Arten ihr Winterquartier finden. Zum Schluß ging der Redner noch auf die körperlichen Leistungen der Zugvögel ein, die früher weit überschätzt wurden und durchaus nicht ungewöhnlich sind. Die Fluggeschwindigkeit bewegt sich zwischen 12 und 20 m in der Sekunde; die Flughöhe übersteigt nur ganz selten 600 m über der Erde, die Flugleistung beträgt meist in einem Tag nur wenige 100 km, abgesehen von den Brieftauben, bei denen bis 1200 km Tagesleistung festgestellt wurden. Die Form der Züge: der Keil bei der Wildgans, die Linie beim Strandläufer und der in die Breite gezogene Haufen beim Star ist am einfachsten aus dem Bestreben der Vögel, freies Gesichtsfeld zu behalten, zu erklären.

In der Erörterung wurde noch auf das merkwürdige Verhalten der Vogelwelt Grönlands aufmerksam gemacht, wo die den amerikanischen Arten näherstehenden Arten nach Amerika, die den europäischen Arten näherstehenden über Island nach England wandern. Götz.

Hauptkonservator Dr. **F. Berckhemer** sprach über die in den diluvialen Schottern von Steinheim a. d. Murr im Sommer 1925 gemachten Funde von Wisent und Riesenhirsch. (Der Inhalt des Vortrags deckt sich im wesentlichen mit der Abhandlung des Redners „Eine Riesenhirschstange aus den diluvialen Schottern von Steinheim a. d. Murr" in diesen Jahresh. 81. Jahrg. 1925. S. 99.)

9. November 1925. — Prof. Dr. **Harder** sprach über Sinnesorgane und Reizleitung bei Pflanzen. Ausgehend von

den bekannten Erscheinungen bei der Mimose (Empflindlichkeit gegen Berührung und den Wechsel von Tag und Nacht) und bei Zimmerpflanzen (Drehung gegen die Lichtquelle) untersuchte Redner zunächst die Frage, ob es bei Pflanzen Sinnesorgane überhaupt gibt. HABERLANDT und ihm folgend viele andere, besonders populäre Wissenschaftler wie FRANCÉ, bejahen sie. Nach ihrer Annahme werden die verschiedenen Reize (m e c h a n i s c h e, L i c h t - und S c h w e r k r a f t reize) durch besonders dafür ausgebildete Organe aufgenommen. Häufig sind diese aber nicht an ihrer ganzen Oberfläche, sondern nur an bestimmten Stellen reizbar (Papillen an den Fühlhaaren der Zimmerlinde). Die Ranken der Kürbisse die in der Jugend gestreckt sind, rollen nur ein, wenn sie an der Innenseite von einem festen Gegenstand berührt werden. Innen- und Außenseite sind also verschieden gebaut, und zwar liegen nach HABERLANDT auf der Innenseite Fühltüpfel mit Kristallen von Calciumoxalat, die die Empfindung erhöhen sollen. Bei den meisten Ranken sind aber überhaupt keine Fühltüpfel vorhanden, eine Tatsache, die von den [illegible] der Sinnesorgane benützt wird, um diese überhaupt abzulehnen. [illegible] *Mimosa* ist nicht den Haaren allein die Funktion der Reizempfindlichkeit zuzusprechen, da auch die haarfreien Stellen der Gelenkpolster reizbar sind. Auch die „L i c h t s i n n e s o r g a n e", die HABERLANDT bei dem gegen Licht sehr empfindlichen *Tropaeolum* und bei der *Fittonia* in den der Oberhaut eingelagerten Papillen sieht, müssen aufgegeben werden. Diese haben angeblich die Aufgabe einer Linse, das parallel einfallende Licht zu sammeln. Der auf der Rückwand der Papille entstehende helle Lichtkreis verschiebt sich bei Aenderung der Einfallsrichtung des Lichtes und löst bei der Pflanze einen Reiz aus. Zweifel an dieser Deutung wurden durch die Tatsache hervorgerufen, daß viele Pflanzen keine solchen Organe besitzen, andererseits findet man sie auch an der Unterseite der Blätter. Versuche von KNIEP, der die Blätter mit Paraffin überzog, so daß beim Übergang des Lichtes aus dem dichten in das dünnere Medium keine Sammlung, sondern eine Zerstreuung des Lichtes stattfand, sprechen ebenfalls gegen diese Funktion der Papillen als Lichtsinnesorgane: die mit Paraffin überzogenen Blätter verhielten sich ganz normal. Selbst das Wegschleifen der Oberhaut (Versuche von NEMETSCH) störte die Lichtempfindlichkeit nicht. Die Lichtsinnesorgane sind also ein Irrtum. Dagegen ist die S c h w e r k r a f t - r e i z - L e i t u n g einwandfrei erwiesen. Ähnlich den Statolithen bei gewissen niederen Tieren liegen bei der Pflanze in bestimmten, mit leichtflüssigem Protoplasma erfüllten Zellen Stärkekörner, die bei einer Lageveränderung der Pflanze hin und her rollen, z. B. in der Wurzelhaube. Diese Stärkekörner werden von der Pflanze auch bei stärkstem Nahrungsmangel nicht aufgebraucht, im Gegensatz zu den anderen Stärkekörnern, die bei der Ernährung aufgelöst werden. Auch diese Hypothese wurde angezweifelt und durch viele Versuche geprüft. Die Tatsache, daß nach Abschneiden der Wurzelspitze die geotropische Bewegung unterblieb, war nicht entscheidend. Erst KLARA ZOLLIKOFER, die die Stärke aus den Zellen ohne gewaltsamen Eingriff durch wechselnde Beleuchtung entfernte, bewies, daß die Stärkekörner tatsächlich die Reizempfindung vermitteln. Das eigentliche reizempfindende Organ ist das Protoplasma.

Auch die Art der Reizleitung ist durch viele Versuche untersucht worden. NEMETSCH sah in den Protoplasmasträngen nervenähnliche Reizleitungsorgane. Da diese aber nicht durch die Zellwände gehen, können sie Reize auch nicht weiterleiten. Haferkeimlinge, deren Spitze bei der Belichtung mit Stanniol umwickelt ist, beugen sich nicht gegen das Licht. Um so merkwürdiger ist dagegen, daß selbst Vertauschen der abgeschnittenen Spitzen oder Einschalten von dünnen, mit Gelatine getränkten Scheibchen unter die abgeschnittene Spitze die Lichtreizleitung nicht verhindert. Dagegen unterblieb diese bei Einschaltung eines Stanniolblättchens. Sie muß also nicht auf Vorgänge physikalischer, sondern chemischer Art, auf die Diffusion chemischer Stoffe zurückgeführt werden. Ganz anders verläuft die Weiterleitung eines mechanischen Reizes bei *Mimosa pudica*. Versuche zeigten, daß in den mit Wasser gefüllten Gefäßen des Holzteiles die Leitung stattfindet, selbst wenn die gesamte lebende Substanz der Pflanze wegpräpariert ist. Es kommt also keine Weiterleitung chemischer Substanzen wie bei den Haferkeimlingen, sondern nur die mechanische Weiterleitung der Erschütterung durch das Wasser in Frage.

In der Erörterung des inhaltreichen Vortrages wurden noch einige Fragen aufgeworfen, so die der verschiedenen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erschütterung bei den einzelnen *Mimosa*-Pflanzen, die noch nicht befriedigend erklärt werden kann, die Frage des Verhaltens der Pflanzen gegen chemische Reize und elektrische Spannungen und die der Lichtsinnesorgane bei Flagellaten. Seemann.

Studienrat Dr. **W. Pfeiffer** legte einige Funde aus dem Keuper vor:

1. Kohle aus dem Knollenmergel von Hohengehren. 1 km südlich des Ortes in einer Bachklinge am Waldrand sind durch den Bach die Knollenmergel angeschnitten, in typischer Ausbildung, violettrot, dort, wo sie schon verwittert sind, auch grün, selbst weißlich. Nicht weit unter der Grenze zum Lias, die selbst nicht aufgeschlossen ist, bricht am Hang eine stark mit Ton versetzte Kohle, die beim Herausgraben in kleine Stücke zerfällt. Die Kohle selbst ist im allgemeinen dunkelbraun bis schwarz und fühlt sich ölig an. Manche von den Stücken zeigen noch vollkommene Holzstruktur, so daß sich die Holzart vielleicht noch bestimmen läßt. Daneben kommen Stückchen von tiefschwarzer Glanzkohle vor. Auch Schwefelkies tritt reichlich auf. Es handelt sich nicht um ein Kohlenflöz, sondern um ein engbegrenzetes Nest, wie sie da und dort in fast allen Keuperschichten schon festgestellt wurden. Am ehesten läßt sich dieses Vorkommen wohl mit dem von Mittelbronn vergleichen.

2. Fischreste aus dem Stubensandstein von Wäldenbronn. Bei den letzten Häusern am Nordwestrand von Wäldenbronn führt eine Steige in einen Stubensandsteinaufschluß, in welchem augenblicklich Schotter- und Pflastersteine gebrochen werden. Der Aufschluß liegt dicht über der Untergrenze des Stubensandsteins, denn im nahen Hainbach steht schon Schilfsandstein an. Der Sandstein hat mittleres Korn und kalkiges Bindemittel. In zwei Horizonten, dicht über der Steinbruchsohle und etwa 2 m höher, schließt der Sandstein

Lagen mit zahlreichen Pflanzenresten ein, kleine Kohlestückchen, ab und zu auch einen ganzen Stengel. Zwischen den Kohlestückchen liegen an einzelnen Stellen zahlreiche Fischschuppen, die zu *Semionotus* gehören können. Auffällig sind nun besonders große Schuppen, die eben wegen ihrer Größe von keiner *Semionotus*-Art herrühren können. O. FRAAS bildet in diesen Jahresh. 1861, Taf. I, neun Schuppen von ähnlicher Größe ab und stellt sie zu *Lepidotus arenaceus*, ohne aber näher darauf einzugehen. Gelegentlich finden sich auch zerdrückte Kopfschilder von Fischen, die aber keine weitere Bestimmung erlauben. Auch das Auftreten von Bleiglanz sei erwähnt.

3. Wurmröhren aus dem Gipskeuper von Heilbronn. Am Stiftsberg bei Heilbronn treten in der Hauptbleiglanzbank des Gipskeupers *Myophoriopis keuperina* und *Myophoria kefersteini* auf, außerdem konnte dort eine *Lingula* festgestellt werden, für unser Land bis jetzt die erste und einzige. Offenbar waren die Lebensbedingungen an dieser Stelle etwas günstiger als sonst. Nun fanden sich neuerdings ebendort fossile Wurmröhren, und zwar in zweierlei Ausbildungsform. Die einen durchziehen das Gestein langgestreckt auf einige Zentimeter hin nach verschiedenen Richtungen. Die anderen sind stets von der Form eines großen lateinischen U; die Schenkel sind etwa 3 cm lang und haben 2—2½ cm Abstand. Sie erinnern in der Form an die Wohnröhren des rezenten *Arenicola piscatorium*, weichen von diesem aber insofern ab, als sie nicht senkrecht im Gestein sitzen, sondern in allen möglichen Richtungen auftreten, am häufigsten liegen sie auf der Schichtfläche in der Art wie *Rhizocorallium jenense* im Muschelkalk. Gelegentlich sind Teile dieser Röhren mit Bleiglanz ausgefüllt, sowohl die langgestreckten, als auch die U-förmigen. Pfeiffer.

Zum Schluß legte Prof. Dr. KREH eine Barttrüffel *(Rhizopogon luteolus)* aus dem Hasenbergwald vor, die in Württemberg selten, in der Umgebung von Stuttgart zum ersten Male beobachtet worden ist.

23. November 1925. — Prof. Dr. **Schmidtgen,** Direktor des naturhistorischen Museums der Stadt Mainz, sprach über eine neuentdeckte Niederlassung des Aurignacmenschen bei Mainz.

In der Eiszeit war die Mainzer Gegend unvereistes Gebiet mit Steppencharakter und kümmerlicher Vegetation, ähnlich den Tundren Asiens. Große Sandmassen wurden aus dem Moränenmaterial der Gletscher durch den Wind ausgeblasen und über das Land getrieben (Löß). In den wärmeren Zwischeneiszeiten bildeten sich durch Verwitterung Verlehmungszonen im Löß. In einer solchen Verlehmungszone des jüngeren Löß, die vor Beginn der kalten Phase der letzten Eiszeit entstand, wurden zum erstenmal im Weichbild von Mainz Kulturreste des Aurignacmenschen gefunden, und zwar im November 1921 beim Graben eines Wasserleitungskanals auf der Hochfläche am Linsenberg nahe am oberen Rande des Zahlbacher Tales, das bemerkenswerterweise kein junges Erosionstal, sondern vordiluvialer tektonischer Entstehung ist. Man wurde auf die Stelle aufmerksam, als

die Arbeiter außer den römischen Fundstücken Feuersteinklingen brachten und man im Löß eingebettete Hydrobienkalkplatten fand, die nur von Menschen auf die Höhe gebracht sein konnten. Daraufhin wurde die Fundstätte sorgfältig abgegraben. Die Fundschicht war 30—40 cm mächtig und lag 2,8 m unter der Erdoberfläche, innerhalb der hier über 8 m starken Lößdecke, die auf diluvialem Flußkies (Rhein- und Mainschotter der Mosbacher Sande) liegt, der wieder tertiärem *Corbicula*-Kalk aufgelagert ist. Leider wird die Fundschicht von römischen Kanälen durchschnitten und ist z. T. zerstört. An der Hand zahlreicher Lichtbilder wurden die Funde geschildert. Die um die Feuerstellen zerstreut liegenden Kalkplatten dienten wohl z. T. als Sitze, z. T. als Tische oder Unterlage beim Herstellen der Feuersteinwerkzeuge. Dafür sprechen die bei den Steinen liegenden Knochenreste und Feuersteinsplitter. An den Feuerstellen lagen angebrannte Knochen und Holzkohlenstückchen. Auf größeren Geröllen aus den Mosbacher Sanden wurde vielleicht das Fleisch geröstet. Die Feuersteinwerkzeuge zeigen die feine, dem Spät-Aurignac eigentümliche Bearbeitung. Bearbeitete Holzstückchen und durchbohrte Schnecken dienten als Schmuck. Überraschenderweise fand man unter diesen zwei Arten *Trochus striatus* und *Turbo sanguineus*, die weder fossil noch rezent in der Mainzer Gegend gefunden werden und nur aus dem Mittelmeergebiet (Adria) stammen können. Dies deutet auf eine Zuwanderung des Aurignacmenschen aus dem Südosten hin. Auch Werkzeuge aus Knochen sind häufig. Ganz vereinzelt, aber um so bedeutungsvoller sind zwei Bruchstücke kleiner weiblicher Figürchen, die denen von Willendorf (Österreich) sehr ähnlich sind und einen gewissen Kunstsinn des Aurignacmenschen beweisen. Die Fundstelle lag wohl für die Jagd sehr günstig. Man konnte von der Höhe das breite, z. T. versumpfte Rheintal überblicken. Da die Werkzeuge zum Töten der Tiere zu klein und stumpf waren, mag die Jagd wohl vor sich gegangen sein, wie sie Soergel schildert: mit Hilfe überdeckter Fallgruben. An Tierresten fand man Renntier, Pferd, Rhinozeros und Mammut.

Nachdem der Redner noch auf die unterscheidenden Merkmale des Aurignacmenschen und Neandertalers eingegangen war (schlanker gerader Wuchs, verhältnismäßig langer und schmaler Schädel, mäßiger Prognathismus und Kinnbildung im Vergleich zu dem primitiveren Bau des Neandertalers), schloß er mit dem Hinweis auf die Bedeutung dieser altsteinzeitlichen Raststelle, die durch ihren Formenreichtum, ihre Vollständigkeit und sichere geologische Altersbestimmung als einer der wichtigsten Funde des prähistorischen Menschen zu gelten hat

Seemann.

Konservator Dr. **Seemann** sprach über Tektonische Beziehungen zwischen Schwäbischer und Fränkischer Alb.

Der verschiedene Bau beider Gebiete, der dem sichelförmigen Verlauf des süddeutschen Jurazuges zugrunde liegt, und die Zwischenschaltung des Ries berechtigen zu der Trennung in schwäbische Albtafel und fränkische Albmulde. Die heutigen Lagerungsverhältnisse sind auf alte Krusten

bewegungen zurückzuführen. So ist schon in der Trias und im Jura ein schwäbisches Senkungsgebiet zwischen Schwarzwald und Ries und ein fränkisches zwischen Ries und Bayrischem Wald nachzuweisen. Gegen Ende des Jura wurde das ganze zwischen Schwarzwald und Bayrischem Wald gelegene Gebiet aufgewölbt und das Jurameer nach Südosten gedrängt. In der älteren Kreide lag das ganze schwäbisch-fränkische Juragebiet trocken und fiel der Verkarstung anheim. In der jüngeren Kreide brach der östliche, zwischen Bayrischem Wald und Ries gelegene Teil langsam ein, das Meer überflutete ein Gebiet, das ungefähr dem des heutigen Frankenjura entspricht. Die Schwäbische Alb blieb hochliegendes Karstgebiet mit Roterdeverwitterung. Gegen Ende der Kreide wurde das Meer wieder zurückgedrängt, der ganze Jura hob sich. Während aber auf der Schwäbischen Alb Verkarstung und Roterdeverwitterung weitergingen, fand auf der mit Kreidesanden und -tonen bedeckten Fränkischen Alb lediglich Ausräumung und Umlagerung der Kreideschichten statt. Gegen Ende des Oligocäns setzt im Zusammenhang mit der verstärkten alpinen Faltung auf der südlichen Schwäbischen Alb ein Senkungsvorgang ein, der im Untermiocän ebenfalls zu einem Eindringen des Meeres von Südwesten her führte. Die Küste zieht in nordöstlicher Richtung vom Randen zum Südwestrand des Ries, biegt hier nach Osten um — sie konnte südlich Harburg noch festgestellt werden — und verschwindet unter der bayrischen Molasse. Die Fränkische Alb lag also damals höher als die Schwäbische. Diese Unterschiede wurden erst gegen Mitte des Miocäns ausgeglichen, als durch neu einsetzende Hebung das Meer aus Oberschwaben zurückgedrängt wurde und sowohl auf der Schwäbischen als auf der Fränkischen Alb in tiefer liegenden Gebieten Süßwasserschichten abgelagert wurden. An das Ende des Miocäns, z. T. noch etwas früher, gleichzeitig mit der Faltung des Molassegebietes fallen die vulkanischen Ereignisse auf der Schwäbischen Alb, im Hegau und Urach-Kirchheimer Gebiet und wohl auch im Ries (prävulkanische Braunkohlenablagerungen) an alte Senkungsgebiete gebunden. Auf der Fränkischen Alb sind die vulkanischen Durchbrüche seltener, um so stärker die tektonischen Störungen am Ostrand, am stärksten am Ries, wo der von Süden und Nordosten kommende Druck in gewaltigen vulkanischen Erscheinungen und Schollenbewegungen sich auswirkt. Es ist die Stelle, die durch die entgegengesetzt gerichteten Bewegungen der schwäbischen und fränkischen Jurascholle in der Kreide und im Tertiär am meisten zerbrochen war. Die Schwäbische Alb selbst blieb vielleicht gerade wegen der Auslösung des Druckes am Ries von größeren Störungen verschont. Zweifellos kann man einen Teil der tektonischen Störungen, die bisher dem Riesvulkanismus zugeschrieben werden, in die Vorgeschichte verlegen. Der andere Teil ist auf die Schollenbewegungen, die den Vulkanismus auslösten, und auf diesen selbst zurückzuführen. Damit soll keine neue Riestheorie aufgestellt werden, die Rieskatastrophe selbst bleibt auch dann noch gewaltig und rätselhaft. — In der Erörterung wurde von Landesgeologe Prof. Dr. WEPFER auf die alte Senkungstendenz des Urach-Kirchheimer Gebiets und von Landesgeologe Dr. KRANZ auf die Möglichkeit eines von Norden her wirkenden Druckes hingewiesen.

Seemann.

Prof. Dr. **Bernecker** (Eßlingen) berichtete über den Verlauf des 3. internationalen limnologischen Kongresses, der im August und September 1925 in Sowjet-Rußland stattfand.

In Leningrad wurden die Besucher in das Arbeitsgebiet der Hydrobiologen Rußlands eingeführt. Dieses ist durch die geographischen Verhältnisse darauf hingewiesen, der Durchforschung der Binnengewässer hohe Bedeutung zuzumessen. Im Gebäude der Geographischen Gesellschaft war eine Übersicht über die großen Leistungen der Russen während der Zeit der Abgeschlossenheit ausgestellt, in anderen wissenschaftlichen Instituten, z. B. im zoologischen Museum die Fauna des Schwarzen und des Kaspischen Meeres sowie des Baikalsees. In Moskau, wo die Hauptversammlung stattfand, wurde der Verein durch Lunatscharski begrüßt. Zum erstenmal seit dem Kriege waren auf russischem Boden bei einem wissenschaftlichen Kongreß auch fremde Staaten wieder vertreten. Es waren 30—40 Deutsche, 3 Schweden, 1 Italiener und 4 Japaner. Die beiden Hauptreferate, von Bresslau und Skadowsky erstattet, wiesen Beziehungen nach zwischen dem Wasserstoffionengehalt der Gewässer und dem Tier- und Pflanzenleben in denselben. Auch die etwa 30 anderen Vorträge waren mehr oder weniger auf diese Theorie eingestellt. In Saratow behandelte Behning die Wolga, den einzigartigen, größten Strom des europäischen Rußlands, und in Astrachan Risseliwitsch den Kaspi. Eine sehr lohnende Aufgabe fand die theoretische Hydrobiologie an dem bisher fischlosen, aber sehr planktonreichen Goktschasee. Dieser wird nach Einsetzung der richtigen Fischarten bei seiner Größe (1400 qkm) in absehbarer Zeit eine wirtschaftliche Rolle spielen. In der Erkenntnis des Nutzens derartiger Forschungen für die Volkswohlfahrt hat die Sowjet-Regierung die Zahl der hydrobiologischen Institute auf 32 erhöht. Die Organisation des Kongreßbüros unter Leitung von Sernow und die russische Gastfreundschaft verdienen hohes Lob [1]. — Die ganze Reise, insbesondere auch die Weiterreise einiger Kongreßteilnehmer über den Kaspi nach Daghistan, auf der grusinischen Heerstraße über den Kaukasus nach Tiflis und Baku wurde an der Hand zahlreicher, sehr hübscher Lichtbilder geschildert.

Bernecker.

11. Januar 1926. — Stadtchemiker Dr. **F. Egger** sprach über die Chemie der neuzeitlichen Trink- und Nutzwassergewinnung unter besonderer Berücksichtigung der Stuttgarter Verhältnisse.

Schon seit langer Zeit ist man in Stuttgart gezwungen, neben dem aus der Donauniederung bei Langenau stammenden Landeswasser Neckarwasser zur Wasserversorgung der Stadt mit heranzuziehen. Dieses Wasser muß vor seiner Verwendung von verunreinigenden Stoffen gereinigt werden.

---

[1] Den ausführlichen Bericht des Redners über die Vorträge und die beiden Hauptreferate (Wasserstoffionen-Konzentration) s. in „Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie“ Bd. XIV Heft 3—4 sowie bei Erich Wasmud, III. Intern. Limnolog. Kongreß in Rußland in „Die Erde“ Bd. III. Heft 10 (Januar 1926) S. 594. E.

Bei dem seither zur Reinigung des Flußwassers verwendeten Verfahren spielten chemische Prozesse keine Rolle. Das Wasser war durch Langsamfiltration über Sand gereinigt worden. Gleichzeitig wurden hiedurch die im Wasser enthaltenen Bakterien in so weitgehendem Maße zurückgehalten, daß man ein hygienisch einwandfreies Filtrat erzielte. Diese Langsamfiltration beansprucht aber große Anlagen und umständliche Reinigung und arbeitet erst einwandfrei, wenn sich auf den Filtern durch die Schwebestoffe eine „Filterhaut" gebildet hat. Rascher werden die feinen Tone, aus denen hauptsächlich die Trübungen des Wassers bestehen, beim Zusatz gewisser Chemikalien, z. B. Aluminium- oder Eisensulfat, und geringer Mengen von Kalkmilch niedergeschlagen. Der Verlauf der Reaktion erfordert gewisse Zeit und erfolgt in Niederschlagsbecken, die eigentliche Reinigung des Wassers durch Schnellfilter, die gleich den Langsamfiltern mit Sand beschickt sind, jedoch mit Filtergeschwindigkeiten von 5—6 m in der Stunde arbeiten, während die letzteren mit einer Geschwindigkeit von 10 cm in der Stunde durchflossen werden. Die maschinellen Einrichtungen der Schnellfilter gestatten es, die auf ihm abgeschiedenen Schwebestoffe durch Rückspülung zu entfernen. Auch fällt die Einarbeitszeit weg, das Filtrat ist nach wenigen Minuten vollkommen klar, aber in hygienischer Hinsicht nicht einwandfrei, es muß vor der Verwendung als Trinkwasser entkeimt werden. Auf dem Neckarwasserwerk in Berg besitzt die Stadt Stuttgart seit einigen Jahren eine allen neuzeitlichen Anforderungen entsprechende Anlage dieser Art, die bei einer Tagesleistung von 30 000 cbm ebensoviel zu leisten vermag, wie die seither allein benützte Anlage für Langsamfiltration. Der Referent schilderte nun eingehend an der Hand zahlreicher Lichtbilder die Einrichtungen des Werkes, die Langsamfilteranlage, die bei 25 000 cbm Tagesleistung 10 000 qm Fläche bedeckt, während die Schnellfilteranlage einschließlich der Niederschlagsbecken nur 1600 qm einnimmt, die Sulfatlösebehälter, die Kalkmilchbereitung, die Niederschlagsbecken und die Schnellfilter. Durch genaue Kontrolle gelingt es, ein in seiner äußeren Beschaffenheit einwandfreies Wasser zu erzielen. Es muß aber noch, um auch in hygienischer Hinsicht zu entsprechen, entkeimt werden. Dies geschieht durch direkte Zuführung von Chlorgas nach dem Bamag-Meguin-Verfahren. Überwacht wird die Filtration durch bakteriologische und chemische Untersuchungen. Im allgemeinen genügt bei vorbehandeltem Oberflächenwasser 0,2—0,5 mg Chlor pro Liter Wasser zur Entkeimung. Chlorgeschmack konnte man bei der Prüfung nicht feststellen. Der unangenehme Karbol- oder Medizinalgeschmack des Stuttgarter Leitungswassers ist in den meisten mit Oberflächenwasser arbeitenden Wasserwerken bekannt und hat auch in Stuttgart schon lange vor Einführung der Chlorbehandlung zu Klagen Anlaß gegeben. Die Meinungen, worauf der Geschmack zurückzuführen sei, sind verschieden. Soviel scheint festzustehen, daß das Algenwachstum Zersetzungsprodukte ins Wasser liefert, die sich unangenehm bemerkbar machen. Ein richtiges Mittel zur Beseitigung hat man noch nicht gefunden. Von diesem faulig-fischigen Geschmack streng zu unterscheiden sind Geschmacksbelästigungen, die auf Verschmutzung der Flüsse durch Abwässer aus Fabrik- und Gewerbebetrieben zurückgeführt werden können. Besonders schädlich sind Phenol und phenol-

artige Körper, die beim Chlorieren noch in Verdünnung von 1 : 50 Millionen geschmacklich wahrnehmbar sind. Bis jetzt ist es noch nicht gelungen, diese Stoffe zu entfernen. Als bestes Abwehrmittel bleibt sorgfältigste geschmackliche Überwachung, wie sie auch in Berg geübt wird. Immer bleibt die Verwendung von Neckarwasser ein Notbehelf, der sich nicht beheben läßt, solange nicht einwandfreie Wasservorkommen sichergestellt sind. Zum Schluß erwähnte der Referent noch die Keimfreimachung des Schwimmhallenwassers, die eine seltenere Erneuerung des Badewassers ermöglicht. Seemann.

In der Erörterung wurde von Prof. Sauer die Frage der Zuverlässigkeit der Schnellfilter aufgeworfen und von Ministerialrat Dr. v. Scheurlen betont, daß das Neckarwasser nur als Reserve neben dem Landeswasser benützt wird.

Prof. Dr. **A. Sauer** sprach über Das Nördlinger Ries, eine neue eigenartige Eruptionsform, kein Explosionsschlot.

Die eigenartigen vulkanischen Erscheinungen, das „Ries-Paradoxon", wurden im Anschluß an die Untersuchungen von Branca und E. Fraas durch die Annahme eines „Pfropfenlakkoliths" erklärt, d. h. durch das Aufdringen magmatischer Massen aus der Tiefe in Form eines Pfropfens in die Sedimentdecke und Hebung des Deckgebirges, wobei die Sedimentkappe zertrümmert wurde und die Schollen nach allen Seiten abglitten. Der Redner behandelte eingehend die merkwürdigen Gesteine des Ries. Die „Bunte Breccie" mit ihren wirr gelagerten, gekritzten und mit Ton verkneteten Geschieben sind trotz ihrer Ähnlichkeit mit Moränengeschieben unmöglich glazialer Entstehung. Die „Suevite", jene merkwürdigen, beim langsamen Aufdringen des Magmas durch Einschmelzen fremden Materials entstandenen vulkanischen Gesteine sind vollständig verschieden von den sonst auf der Schwäbischen Alb auftretenden Melilithbasalten. Zweifellos fanden beim Aufdringen des Lakkoliths auch Explosionen statt, aber nicht in dem Umfange, wie die Explosionstheorie annimmt. Nach der Rieskatastrophe sank der Lakkolith wieder zurück. — Zweifellos ist das Riesproblem noch lange nicht gelöst und wird erst seiner Lösung näher geführt durch die geologische Landesaufnahme, die aber durch das Fehlen der topographischen Unterlagen sehr erschwert ist. Seemann.

25. Januar 1926. — Regierungsrat Dr. **R. Lotze** sprach über: Neuere Forschungen und Ansichten über Bau und Entstehung der Alpen.

Der Vortragende ging in seinen Ausführungen zuerst auf die geschichtliche Entwicklung der Ansichten über Bau und Entstehung des Alpengebirges ein. Die erste Erkenntnis vom Bau des Gebirges war die, daß sich an eine kristalline Längsachse auf beiden Seiten Sedimentgesteine anlagern. Daraus folgte die Erhebungstheorie, die eine aktive Hebung des Gebirges durch die eruptiven Gesteine der kristallinen Massive annahm (Humboldt, L. v. Buch, Studer). In der zweiten Hälfte des vorigen

Jahrhunderts brach die Erkenntnis durch, daß auch die kristallinen Gesteine passiv gefaltet seien und daß das ganze Gebirge einen einheitlichen Faltenwurf der Erdrinde, verursacht durch die Kontraktoin der Erde, darstelle (ESCHER V. D. LINTH, ALBERT HEIM). Die Falten wurden als autochthone, d. h. als an Ort und Stelle gebildete, gedacht. Schwierigkeiten für diese Anschauungen bildeten jedoch merkwürdige Lagerungsverhältnisse im Glarner Land, wo auf eine Erstreckung von vielen Kilometern älteres Gestein auf jüngerem aufliegt. Die Annahme einer „Doppelfalte" suchte die Erklärung zu geben. Noch rätselhafter waren die „Klippen", Gebirgsmassen fremdartiger Zusammensetzung in der Kette der Schweizer Kalkalpen (die Mythen, das Stanzerhorn). Die Deutung der Verhältnisse erfolgte schließlich in der Mitte der neunziger Jahre durch die Annahme großer Überfaltungen und Überschiebungen von Süden her (SCHARDT und LUGEON). Diese Deckfaltentheorie hat sich für die Westalpen schon zu Beginn des Jahrhunderts durchgesetzt, auch für die Ostalpen wird sie nunmehr nach langen wissenschaftlichen Kämpfen als richtig angenommen. Daß ein gewisser Abschluß in der geologischen Einzelforschung der Alpen eingetreten ist, zeigen die von verschiedenen Seiten kommenden Synthesen, von denen vor allem die von R. STAUB und L. KOBER zu nennen sind.

Als große Einheiten des Aufbaus sind das Alpenvorland, das eigentliche alpine Deckengebirge und das nach Norden vorwärts schiebende Rückland zu nennen. Zum Vorland gehören auch noch die sogenannten kristallinen Zentralmassive (z. B. das Mont Blanc-, Aar- und Gotthard-Massiv), an denen sich der von Süden her kommende Stoß brach. Von den Zentralmassiven wurden als unterstes Deckensystem die helvetischen Decken abgeschürft und nordwärts übereinandergeschoben. Den eigentlichen Stamm des Gebirges bilden die penninischen Decken, die im südlichen Wallis ihre großartigste Ausbildung zeigen und in den Ostalpen an zwei Stellen (Unterengadiner Fenster und Tauern-Fenster) noch unter den höheren Decken heraussehen. Über die penninischen Decken weg greift das höchste Deckensystem, das der ostalpinen Decken. Die ganze Schweiz muß einst von ihnen zugedeckt gewesen sein; die Stockhornkette und die Klippen sind letzte Überreste. Die Ostalpen sind ausschließlich von ihnen beherrscht. Hebungen und Senkungen in der tektonischen Längsachse des Gebirges, die bis zu 30 km betragen, ermöglichen den Einblick in die verschiedenen übereinanderliegenden komplizierten Deckengebäude: in den Kulminationen kommen die tieferen Decken zutage, in den Depressionen sind die höher liegenden erhalten worden. Eine besondere Rolle im Bau des Gebirges spielen die südlichen Kalkalpen, die schon lange als Dinariden von den Alpen abgetrennt wurden. Sie zeigen merkwürdigerweise südwärts gerichtete Überschiebungen.

Auf der Grundlage des fast allgemein als richtig angenommenen Deckenbaus der Alpen sind in letzter Zeit eine Reihe von Theorien über die E n t s t e h u n g des Gebirges geschaffen worden. Nach KOBER liegt das Grundgesetz der Gebirgsbildung darin, daß sich zwischen starren Kontinentalsockeln Schwächezonen der Erdrinde befinden, die durch die Kontraktion der Erde nach beiden Seiten ausgepreßt werden. Auch die Alpen stellen für ihn ein zweiseitig gebautes Gebirge dar, dessen zwei Stämme innig

miteinander verschweißt sind. Nach ARGAND und STAUB ist der Bau des Gebirges durchaus einseitig. Die Alpen, und in ihrer Verlängerung der ganze bis nach Ostasien reichende Kettengebirgszug sind nach ihnen durch den Nordmarsch des afrikanisch-arabisch-indischen Kontinents geschaffen worden. Die südwärts gerichteten Überschiebungen in den Dinariden bedeuten nichts weiter als lokale Rückfaltungen in dem starren afrikanischen Sockel, der Europa vor sich her schob. ARGAND und STAUB stützen sich damit auf die Vorstellungen der WEGENER'schen Kontinentalverschiebungstheorie; der Zusammenschub ist nach ihnen ein ganz ungeheurer, mindestens 12—1500 km betragender. — So versucht die moderne geologische Wissenschaft den Bau des Alpengebirges zu meistern und hat Vorstellungen von hinreißender Großartigkeit geschaffen. Lotze.

In der Erörterung betonte Prof. Dr. A. Sauer die Schwierigkeiten der alpinen geologischen Forschung und wies darauf hin, welche Veränderungen die ursprünglichen Gesteine durch den gebirgsbildenden Druck erfuhren.

8. Februar 1926. — Landesgeologe Prof. Dr. **Wepfer** sprach über Die Entwicklung der Schichtgesteine.

Die in Erscheinung tretende „Schichtung" der Gesteine wurde bisher ausschließlich durch einen Wechsel in der Beschaffenheit der sich ablagernden Sedimente (Sande, Tone, Mergel, Kalke) und durch zeitweiliges Aussetzen der Sedimentation (Schichtlücken) erklärt. Im Gegensatz hiezu legte der Vortragende dar, daß das, was wir heute Schichtung nennen, größtenteils nicht ursprünglich ist, sondern erst nachträglich durch Einflüsse physikalisch-chemischer Art und Umwandlung des schon abgelagerten und verfestigten Gesteins entstand. Diese Umwandlungen beruhen in erster Linie auf dem Gesetz der Drucklösung von HENRY und RIECKE, nach dem die Lösungsfähigkeit des kohlensäurehaltigen Wassers durch Druck erhöht wird und Wiederausfällung der gelösten Substanz bei Nachlassen des Druckes eintritt, also die Auflösung senkrecht zur Druckrichtung, die Wiederausfällung parallel zu ihr erfolgt. Belegt wurde dieses Gesetz durch die bekannten Erscheinungen der Eindrücke an Geröllen, die durch vermehrten Druck und vermehrte Auflösung an der Berührungsstelle entstanden. Ferner durch die „Drucksuturen" und „Stylolithen", jene merkwürdigen Verzahnungen längs meist der Schichtung parallelen Spalten, die nach den heute allgemein anerkannten Untersuchungen von Prof. Dr. G. WAGNER auf die verschiedene chemische Widerstandsfähigkeit eines kalkigen Gesteines auf den Spaltflächen zurückzuführen sind und unter Druck im festen Gestein entstanden. Auch die heutige Form der Wechsellagerung von Kalk- und Mergelbänken im Weißjura β ist keine ursprüngliche, sondern erst durch spätere Auslaugung des Kalkgehaltes aus vorher schon etwas tonreicheren Kalkbänken entstanden. Ähnlich sind die häufig so unregelmäßigen Schichtflächen und die Knollenkalke in alpinen Gesteinen und im Unteren Muschelkalk zu erklären. Die beste Bestätigung des Gesetzes der Drucklösung liefert aber die so häufige „Verdrückung" der Fossilien. Die oft nur papierdünnen Fossilabdrücke (im Lias ε auf

$\frac{1}{100}$ der ursprünglichen Dicke) können unmöglich durch Zusammendrücken des ursprünglich voluminöseren Sediments zurückgeführt werden. Diese ist, wie Experimente und Beobachtungen an rezenten Meeresablagerungen gezeigt haben, nicht allzu groß. Auch müßten beim Zusammendrücken die Fossilien deformiert worden sein. Dies ist aber nicht der Fall, sondern sie sind formgetreu auf eine Ebene projiziert. Dagegen ist ein gewaltiger Gewichtsverlust nachweisbar: Der ganze leicht lösliche Kalk ist ausgelöst und nur die organische und tonige Substanz blieb zurück. Dasselbe zeigen die Ölschiefer selbst, bei denen höherer Ton- und Bitumengehalt sich entsprechen. Auch hier ist der Kalk größtenteils ausgelöst. Belemniten aus diesen Schichten sind oben und unten deutlich durch Drucklösung angeätzt, an den Seiten, wo der Druck gering war, ist neue Kalksubstanz angelagert. Die Drucklösung setzte in der Hauptsache erst nach Heraushebung der Schichten über das Grundwasser ein. Unter dem Grundwasserspiegel war nur eine beschränkte Wanderung der Lösungen möglich. Vielleicht kann man damit die „nicht fossilisierten" lockeren Muschelsande des pommerschen Jura erklären. Auf der andern Seite sind die paläozoischen Schichten am meisten ausgelaugt, und reich an unlöslicher Substanz, weil sie der Drucklösung am längsten unterworfen waren. Die heute in Erscheinung tretende Schichtung der Gesteine ist also nur zum Teil ursprünglich, zum andern Teil unter dem Einfluß der Drucklösung entstandene Schieferung oder Bankung. Seemann.

An den Vortrag schloß sich eine lebhafte Aussprache über den Gültigkeitsbereich des Prinzips der Drucklösung hauptsächlich in den Schichten des Muschelkalks und Jura an.

8. März 1926. — Prof. Dr. **Vogel,** Konservator an der Naturaliensammlung, sprach über „Die Aufgaben und Errungenschaften der medizinischen und wirtschaftlichen Entomologie".

Die angewandte Entomologie hat die Aufgabe, die Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Insekten (und verwandter Gliedertiere) zu erforschen und weiterhin Mittel und Wege zu finden, den Schaden der ersteren einzudämmen, den Nutzen der letzteren zu steigern. Um was für Werte es sich dabei handelt, mag man daraus ersehen, daß die durch Kultur- und Vorratsschädlinge alljährlich verursachten Ernteverluste viele Milliarden Goldmark betragen (in den Ver. Staaten allein etwa drei Milliarden), Verluste, die sich durch rationelle Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen ganz wesentlich vermindern lassen. Ferner sei darauf hingewiesen, daß jährlich viele Millionen von Menschen durch Insekten, welche Krankheitserreger gesetzmäßig übertragen, den Tod finden oder ihre Arbeitskraft verlieren. Vernichtung oder stärkster Rückgang dieser Überträger ist gleichbedeutend mit Ausrottung der betreffenden Krankheit. Wenn Mitteleuropa während und nach dem Weltkrieg vom Fleckfieber frei blieb, das die Bevölkerung Serbiens und anderer Gebiete zur gleichen Zeit dezimierte, so ist das nur der energischen Bekämpfung der allein als Überträger in Frage kommenden Läuse zuzu-

schreiben. Wenn wir heute die Schrecken der Beulenpest bannen können, so beruht dies auf der Erkenntnis, daß die Rattenflöhe und andere Floharten es sind, welche die Rattenpest auf den Menschen übertragen. Eine der mörderischsten Seuchen Süd- und Mittelamerikas, das einst von allen Reisenden so gefürchtete Gelbfieber, ist durch Bekämpfung der Gelbfiebermücke, hauptsächlich durch Beseitigung ihrer Brutplätze und durch Mückenschutz der Häuser, Isolierung der Kranken usw. fast verschwunden. Die wichtigste hierher gehörige Krankheit ist aber die Malaria, die in drei morphologisch und klinisch verschiedenen Formen auftritt. In Indien soll die jährliche Erkrankungszahl noch etwa 100 Millionen betragen, in Rußland etwa 3 Millionen. Als alleinige Überträger kommen Vertreter der Moskitogattung *Anopheles* in Frage. Die Bekämpfung dieser für den kulturellen Aufstieg oder Untergang vieler Länder und Völker sehr bedeutungsvollen Seuche kann entweder am Menschen ansetzen (Chininbehandlung) oder an der Mücke (Beseitigung der Brutplätze, Einsetzen von Mückenlarven vertilgenden Fischen usw.), oder durch Errichtung von Gazesperren zwischen Mensch und den in der Regel nachts stechenden Mücken.

Bei dem durch Läuse übertragenen europäischen Rückfallfieber führt schon die Therapie mit Salvarsan allein zu vollem Erfolg. Vielleicht gelingt das auch mit den durch die Tsetsefliegen verbreiteten Trypanosomenkrankheiten Afrikas, der berüchtigten Schlafkrankheit und der Nagana, einer verderblichen Seuche der Wiederkäuer. Das von den Bayer-Farbwerken hergestellte Präparat gegen die Schlafkrankheit „Germanin“ verspricht zunächst einmal guten Erfolg. Auf die Fülle der übrigen, durch Insekten übertragenen Krankheiten hier einzugehen, mangelt der Raum. Erwähnt sei nur, daß die Mehrzahl der Erreger den Protisten angehört, aber auch Fadenwürmer (Blutfilarien) können durch Moskitos und Bremsen übertragen werden. Bei manchen Krankheiten, wo Übertragung durch Insekten gewiß ist, sind die Erreger noch unbekannt.

Im großen Naturhaushalt greifen die Insekten vorzüglich durch die weitgehende Spezialisierung in ihrer Ernährung, ferner durch ihre ungeheure Individuenzahl ein. Den meisten Insekten wohnt eine starke Vermehrungsenergie inne, die durch die große Zahl der Eier oder durch mehrfache Generationen im Jahr, bisweilen auch durch Parthenogenesis (Ausschaltung des Männchens) gesichert erscheint. Normalerweise wird die Übervermehrung durch klimatische und meteorologische Faktoren und die belebte Umwelt in Schranken gehalten. Werden diese irgendwie gelockert oder aufgehoben, so erfolgt, oft explosionsartig, eine Massenvermehrung, Massenausbreitung und damit oft katastrophale Zerstörung menschlichen Besitzes oder menschlicher Interessen. Sehr häufig treten solche Ereignisse ein nach Verschleppung eines Insektes durch den Verkehr in ein weit von seiner Heimat entferntes Gebiet, wo seine natürlichen Feinde fehlen. 50 % der Kulturschädlinge Amerikas sind eingeschleppt. Europa verdankt Amerika u. a. die Reblaus, die Blutlaus und wiederholte Einschleppung des Kartoffelkäfers.

Wie sind nun die uns durch Insekten drohenden Verluste zu vermeiden bezw. einzuschränken? Wie in der menschlichen Hygiene lassen

sich auch hier indirekte, vorbeugende Maßnahmen und direkte Bekämpfungsmethoden unterscheiden. Die ersteren bestehen in Auswahl der geeigneten, standortsgemäßen Sorten, in Methoden der Anpflanzung, Ernährung, besonderen Kunstgriffen, z. B. Pfropfung unserer Reben auf amerikanische Rebwurzelstöcke, die unter der Reblaus weniger leiden. Wichtig ist ferner, den Schädlingen den Zugang zu ihren Brut- und Ernährungsstätten zu verwehren: durch mechanischen Abschluß, durch Imprägnation von Samen und Vorräten mit Giften (z. B. der Wolle mit „Eulan“ gegen Mottenfraß), durch Leimringe, die gleichzeitig auch als direkte Bekämpfungsmittel dienen. Durchschlagend kann der Erfolg damit gegen Frostspanner und Kiefernspanner sein, wenn die Methode einheitlich, rechtzeitig und mit gutem Material ausgeführt wird.

Der Vortragende gab dann eine Übersicht über die Bekämpfungsmethoden und Mittel, unter denen die chemischen eine immer größere Bedeutung erlangen. Sie werden gasförmig, flüssig oder in Pulverform verwandt. Gegen Vorratsschädlinge und Hausungeziefer u. a. haben sich Schwefeldioxyd, Blausäure und ihre Derivate hervorragend bewährt. Den in den Gipfeln der Waldbäume hausenden Kiefereulen, Nonnenraupen usw. rückt man neuerdings vom Flugzeug aus zu Leibe. Die befallenen Bäume werden von diesem aus z. B. mit hochgiftigem Calciumarsenat gepudert, das die Raupen mit der Nahrung aufnehmen. Die Bekämpfung der Schädlinge durch Schonung und Vermehrung ihrer natürlichen Feinde (biologische Bekämpfung) ist stets im Auge zu behalten, jedoch werden sich große autochthone Kalamitäten kaum damit in wünschenswerter Zeit beseitigen lassen.

Von den nützlichen Insekten kommen der Honigbiene und den Seidenspinnern größere Bedeutung zu. Der Wiederbelebung der Seidenspinnerzucht in Deutschland steht der Redner sehr skeptisch gegenüber. Am Schluß erörterte dieser Organisationsfragen der angewandten Entomologie und die Entwicklung dieser Wissenschaft in Deutschland.

In der Aussprache gab Min.-Rat Dr. v. SCHEURLEN noch einige Hinweise auf die bei der Bekämpfung von Schädlingen mit Giftstoffen gebotenen Vorsichtsmaßregeln. Der Vorsitzende, Prof. RAUTHER, betonte die mit der Ausbreitung der Kolonisation und der Rationalisierung der Bodenkultur ständig wachsende Bedeutung der angewandten Zoologie. Deutschland behauptete bisher auf den Gebieten der medizinischen, land- und forstwirtschaftlichen Entomologie einen ehrenvollen Platz, der nicht verloren gehen sollte. Auch für Württemberg wäre ein Institut für angewandte Entomologie, als Vermittler zwischen Wissenschaft und Praxis, sehr wünschenswert. Vogel.

22. März 1926. — Prof. Dr. **Kleinschmidt** sprach über Örtliche Klimaeinflüsse in Süddeutschland.

Der Vortragende behandelte zunächst den Einfluß des Bodensees auf das Klima seiner Umgebung, der auf dem verschiedenen Verhalten von Wasser und Land der Sonnenstrahlung gegenüber beruht. Das Wasser wird nur langsam erwärmt, doch dringt die Sonnenwärme tief ein, wird aufgespeichert und nur langsam (bei Nacht und im Winter) abgegeben.

In den festen Boden dagegen dringt die Sonnenwärme nur wenig tief ein; die Wärmeaufspeicherung im Sommer beträgt nur $\frac{1}{20}$ von der des Wassers; die im Winter verfügbare Wärmemenge ist daher gering und der tägliche Gang der Oberflächentemperatur schwankt im Sommer ganz außerordentlich. Die verschiedene Windgeschwindigkeit über Land und See ruft bei Seewind Stauwolken am Ufer, bei Landwind die Auflösung der Wolken über dem See hervor.

Der Wärmehaushalt des Sees setzt sich aus vielen Faktoren zusammen. Am wichtigsten sind Ein- und Ausstrahlung, Zu- und Abfluß und Verdunstung, ohne Bedeutung die von den Niederschlägen und aus dem Erdinnern zugeführte Wärme. Die Verhältnisse liegen im Sommer- und Winterhalbjahr ganz verschieden. Man sollte nun, da im Sommer der über dem Land erwärmten Luft Wärme entzogen, im Winter dagegen Wärme an die Luft abgegeben und für stärkere Bewölkung verbraucht wird, einen Einfluß des Bodensees auf die Temperatur oder Bewölkung des benachbarten Landes erwarten, findet aber, daß die mittlere Temperatur am Ufer nur wenig von der im Binnenland verschieden ist und daß das Mittel der Bewölkung am Bodensee genau der mittleren Bewölkung von ganz Württemberg entspricht. Dies kommt daher, daß man bisher nur Mittelwerte untersucht hat und nicht Einzelfälle. So zeigt ein Vergleich von Ravensburg und Friedrichshafen, daß es an kalten Tagen in Friedrichshafen immer um einige Grade wärmer, an heißen Tagen kühler ist als in Ravensburg. Bei kalten Nordostwinden findet man auf dem Südufer des Sees ganz erheblich wärmere Temperatur als am Nordufer. Die bekannten Erscheinungen des Land- und Seewindes sind darauf zurückzuführen, daß über erwärmtem Gebiet die Luft in den untersten Schichten angesaugt wird, auf sie zuströmt und von kälteren Gegenden wegströmt. Tags weht also der Seewind vom kühleren See nach dem wärmeren Land, nachts der kühle Landwind gegen den See. Der Einfluß des Seewindes auf die Temperatur und Feuchtigkeit am Lande ist z. B. bei einem Vergleich der betreffenden Kurven von Hohenheim und Friedrichshafen deutlich zu erkennen. Auch in der Bewölkung sind Unterschiede wahrnehmbar Die erwähnte Auflösung der Wolken über dem See bei Landwind bewirkt, daß bei Einfallen der Sonnenstrahlen aus Südwesten ein schmaler Streifen am Nordostufer den ganzen Tag Sonne hat, auch auch wenn über dem Land Wolkenschatten liegt (sonniger Badestrand). Im Winter liegt manchmal lange Zeit über dem See zwischen 100 und 600 m Höhe eine geschlossene Wolkendecke, die sich bis 20 km weit ins Land hinein erstreckt. Sie ist eine Folge der relativen Wärme des Sees, die die Verdunstung und Wolkenbildung unterstützt und so Nachtfröste verhütet.

Im zweiten Teil seines Vortrages behandelte der Redner noch kurz die Niederschlagsverhältnisse im übrigen Württemberg. An verschiedenen Profilen und Karten wurde gezeigt, daß zwar Schwarzwald, Alb und Algäu die regenreichsten Gebiete sind, daß aber die Niederschlagsmenge nicht ganz der Höhenzunahme entspricht. Auf der dem regenbringenden Wind zugewandten Seite (Luv) sind die Niederschlagsmengen viel größer als auf der entgegengesetzten (Lee-)Seite. Die im Binnenlande geltende Regel des Niederschlagsmaximums in den Sommermonaten wird im Schwarzwald

umgekehrt. Hier fällt in den höheren Lagen in den Wintermonaten mehr Niederschlag als im Sommer. Die Ursache bilden die im Winter häufigen west—südwestlichen Depressionsregen, die feuchte ozeanische Luft mit sich führen und beim Auftreffen auf das quer zu ihnen stehende Gebirge zum Emporstieg und Abgabe der Feuchtigkeit gezwungen werden. Im Algäu, das den regenbringenden Winden parallel läuft, liegen die Verhältnisse normal. Wenn man nun die ganz Württemberg nach seiner Höhenlage normalerweise zukommende Niederschlagsmenge ausrechnet, findet man, daß Württemberg zu wenig Niederschläge bekommt. Bei 500 m mittlerer Höhe sollte es 950 mm haben, tatsächlich bekommt es aber nur 840 mm, der Schwarzwald dagegen zu viel. Das ganze Land liegt also gewissermaßen im Regenschatten des Schwarzwalds. Das hat weniger für die Vegetation als für die Wasserwirtschaft Bedeutung.

Seemann.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde[1].

Versammlung zu Aulendorf am 2. Dezember 1925.

Nach freundlicher Begrüßung erledigte der Vorsitzende, Obermedizinalrat Dr. GROSS (Schussenried), einige geschäftliche Angelegenheiten und gedachte des frühen Hinscheidens eines eifrigen Mitglieds, des Baurats LAMPARTER.

Privatdozent Dr. **Reinerth** (Tübingen) sprach sodann über „Die vorgeschichtliche Wasserburg Buchau“, deren Ausgrabungen er leitete.

Gemeinderat KÜCHLE (Buchau) hatte im Oktober 1920 Mitteilung gemacht von einem rätselhaften Pfahlkreis auf seinen Wiesen im Egelsee; diese führte zur Entdeckung einer Siedlung durch das Urgeschichtliche Institut Tübingen. In drei Grabungsperioden 1921, 1922 und dann wieder 1925 sind jeweils größere Teile der im Moor einzigartig erhaltenen Befestigungsanlagen wie der Siedlung vom Urgeschichtlichen Forschungsinstitut Tübingen und von dem Altertumsverein Buchau in gemeinsamer Arbeit aufgedeckt worden. Die diesjährigen ausgedehnten Grabungen haben die Klarlegung der landschaftlichen Verhältnisse, die planmäßige Aufnahme der Befestigungen und die stratigraphische Gliederung der Kleinfunde (der Töpferei, der Bronzen usw.) zur Hauptaufgabe gehabt. Daneben gelang die Freilegung eines besonders

---

[1] In diesen Jahresheften Jahrg. 80, 1924, S. LXXXI/II wurde ein dem Schwäb. Merkur entnommener Bericht über den am 22. Nov. 1922 in Aulendorf von Prof. Dr. R. Löffler gehaltenen Vortrag „über den heutigen Stand der Geologie im Ries“ abgedruckt. Wie Herr Prof. Löffler mitteilt, stimmt dieser Bericht inhaltlich nicht mit seinen Ausführungen überein. Eine zusammenfassende Darstellung der Anschauungen des Redners findet sich in den „Jahresber. und Mitt.“ des Oberrheinischen geol. Vereins Jahrg. 1925, S. 26/83, sowie auch in „Aus der Heimat“, Zeitschrift des Deutschen Lehrervereins für Naturkunde, 37. Jahrg. 1924. Heft VI. S. 84—89 E.

gut erhaltenen Gehöftes der oberen und von drei Blockhütten der unteren Siedlung.

Alle Ausgrabungen nahmen ihren Ausgang an dem „Pfahlkreis", der äußeren, besonders stark ausgeführten Befestigungswehr, die in breitovaler Form mit einem größten Durchmesser von 136 m die Siedlung umgibt. Aus einzelnen, etwas schief in den Seeschlamm eingesteckten Kiefernstangen, die nach allen Beobachtungen oben umgelegt und unten vielfach mit Reisig durchflochten waren, gelang es den Bewohnern, eine vorzügliche Holzmauer zu schaffen, die sich als erster äußerer Schutzwall um die Siedlung legte. Unten sind die Stangen sämtlich mit dem Bronzebeil zweiseitig zugespitzt und sitzen zum großen Teil unmittelbar auf dem Kiesgrund (bei 3—3,30 m Tiefe) auf, nach oben müssen wir den Verhältnissen der dicken Stämme entsprechend eine Palisadenhöhe von 2,50—3 m annehmen. Aus den äußeren Palisaden greifen auf der Nord- und Ostseite mehrmals Pfahlreihen ganz anderer Art armartig nach innen vor, die vermutlich den Wehrgang getragen haben. Die Stellung der viel dickeren Tragstämme, das abwechselnde Vor- und Rückwärtsgreifen der Pfahllinie und der günstige Abstand von durchschnittlich 12 m von der Außenpalisade deuten alle in dieser Richtung. Unmittelbar am Rande der Siedlung verläuft eine dritte Palisade, wieder in anderer Bauart, ein regelrechter Dorfzaun und gleichzeitig eine letzte Schutzwehr, deren Höhe durch umgestürzte Pfähle ermittelt werden konnte. Sämtliche Palisaden standen, wie die Einlagerung der Kulturschicht in Seekreide und Lebermudde an allen Stellen übereinstimmend zeigt, im Wasser; zu der zweiten Palisade, dem Wehrgang, führten brückenartige Übergänge, während die dritte Palisade hart an der Grenze der Siedlung stand.

14 Radialschnitte zeigen in klaren Profilen, daß es sich um eine vertorfte, durchaus trockene Insel im ehemaligen Federsee handelt, die von den Hallstattleuten mit gutem Blick zur Anlage ihrer Befestigung ausgewählt wurde. Diese schon 1921 festgestellten Befunde sind durch die systematischen Arbeiten dieses Jahres, besonders auch durch die Untersuchungen des bekannten Moorforschers C. A. WEBER in vollem Umfang bestätigt und erweitert worden. Die Böschung der Insel ist ringsum mit einem bis 5 m breiten Steinpflaster versehen, von dem Zugänge zu den Häusern führen. Das Pflaster, wie die Wohnbauten des Dorfes liegen auf dem stark zusammengepreßten Torfboden der Insel, der aus Seggen und sehr viel Rosmarinheide zusammengesetzt ist. Zeitlich lassen sich zwei Siedlungen unterscheiden, deren Hausböden in vorzüglicher Erhaltung einander überlagern. Beide gehören der früheren Hallstattzeit (1100—850 v. Chr.) an.

Die obere, jüngere Siedlung zeigt große Gehöfte. Die Wohngebäude liegen nach allen bisherigen Beobachtungen in Hufeisenform um einen fast quadratischen Hof, dem die Wirtschaftsgebäude vorgelagert sind. Vor dem in diesem Jahre freigelegten Gehöft fand sich der wohlerhaltene Boden eines Getreidespeichers im Ausmaß von 6 : 7 m. Er war vollständig bedeckt mit verbrannten Getreideresten, hatte im Gegensatz zu den Wohngebäuden keine Herdstelle und nur unter zwei großen Vorratsgefäßen Lehmestrich. Eine bronzene Sichel fand sich im gleichen Raume.

Die untere, ältere Siedlung besteht aus kleinen, einräumigen Block- und Flechtwandhütten. Sie liegen in Reihen und weiten Abständen. Ihre Erhaltung ist entsprechend der tieferen Lage eine weit bessere. Teile der Blockwände bis zu sechs Balkenlagen, vollständige eingestürzte Flechtwände sind hier keine Seltenheit, während sie in der oberen Siedlung nur vereinzelt vorliegen. In der unteren Siedlung wird das Herdfeuer unmittelbar auf dem Lehmestrich, in der oberen auf Steinherden errichtet.

Weniger die Siedlungsfläche als das Randgebiet der Wasserburg Buchau ist überaus reich an ganz erhaltenen Kulturresten. Da finden sich Tongeschirre (allein in diesem Jahr gegen 100) in jeder Größe, vom Vorratsgefäß über die zahlreichen geschmackvoll verzierten Vasen, über Schüsseln und Näpfe bis zum Kinderspielzeug. Aber auch Bronzen, so zwei Beile, eine Anzahl von Nadeln, ein Hammer, eine Sichel, mehrere Messer konnten gehoben werden. Besonders wertvoll sind die Holzfunde, darunter mehrere Beilschäfte. Vom Menschen selbst ist in diesem Jahr ein prächtig erhaltener Kinderschädel ohne Unterkiefer gefunden worden. Die Knochenreste weisen auf ein Überwiegen der Viehzucht. Namentlich das Torfrind ist reich vertreten, während die Jagd auf Edelhirsch, Wildschwein, Bär und Elch nur mehr selten betrieben wurde.

So haben die diesjährigen Ausgrabungen, die am 25. September begannen und am 24. November abgeschlossen wurden, die Ergebnisse von 1921 und 1922 in vollem Umfang bestätigt und in einer Art erweitert, die uns die Rekonstruktion der Landschaft, der Wohn- und Befestigungsweise und des kulturellen Lebens für den Beginn des ersten vorchristlichen Jahrtausends erstmals gestattet. Reinerth.

In der nachfolgenden Diskussion trat Oberförster STAUDACHER (Buchau) der Ansicht des Urgeschichtlichen Forschungsinstituts Tübingen, die Moorsiedlung Egelsee („Wasserburg") sei einst auf einer Insel im See gelegen, entgegen. Seiner Überzeugung nach lag die Siedlung vielmehr vom damaligen Ufer landeinwärts im jungen Moorgelände. Rings um diese wurde durch Entfernung des Moores und der Lebermudde (letztere vielfach herab bis auf die Kalkmudde) eine den Ansiedlungsschutz verstärkende künstliche Versumpfung erzielt. (Die eingehende Begründung hierfür erfolgte bei der nächsten Versammlung am 7. II. 1926. Bericht s. unten S. L.)

Das zweite Thema der Versammlung behandelte dann „das Waldwesen und den Aufbau des Wirtschaftswaldes", worüber Forstdirektor **Schmid** (Wolfegg) einen mit lebhafter Zustimmung aufgenommenen Vortrag hielt.

---

41. Hauptversammlung zu Aulendorf am 7. Februar 1926.

Der Vorsitzende, Obermedizinalrat Dr. GROSS, begrüßte die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, ganz besonders Baurat DITTUS von



Obermarchtal, der schon 50 Jahre dem Verein angehört, und tat des verstorbenen Verlagsbuchhändlers OTTO MAIER (Ravensburg) ehrende Erwähnung. Nach dem vom Kassier und Schriftführer Forstdirektor SCHMID (Wolfegg) vorgetragenen Geschäfts- und Kassenbericht sprach Dr. Helmut **Gams** von der biologischen Station Mooslachen a. B. über „Seen als Klimazeugen".

Bei der Erforschung der Seengeschichte sind bis vor kurzem fast ausschließlich geomorphologische, physikalisch-chemische und biologische Methoden angewandt worden. Schon die morphologischen und hydrographischen Untersuchungen haben Anhaltspunkte zur Ermittlung früherer Seespiegelschwankungen geboten, aus denen frühzeitig, vor allem in Skandinavien, Schlüsse auf Klimaänderungen gezogen worden sind. In den letzten Jahren haben von Posts Schüler Lundqvist und Thomasson die bohrtechnischen und pollenanalytischen Methoden auch auf die heutigen Seeböden ausgedehnt und soweit verfeinert, daß es heute möglich ist, lediglich aus den Seeablagerungen ein großes Stück Seegeschichte zu rekonstruieren und daraus unter gewissen Vorbehalten auch Schlüsse über regionale Veränderungen zu ziehen. Die Geschichte der großen mitteleuropäischen Seen ist noch nicht nach den modernen Methoden hinlänglich erforscht. Immerhin hofft der Vortragende anläßlich des zu erwartenden Besuchs des Vereins für vaterländische Naturkunde in der von ihm und Dr. E. WASMUND geleiteten biologischen Station Mooslachen bei Wasserburg am Bodensee schon manche Ergebnisse vorlegen zu können. Als ein besonders günstiges Objekt hat sich der Ammersee erwiesen, wo der Norweger ROLF NORDHAGEN 1921 zusammen mit dem Vortragenden alte Nieder- und Hochwasserstände und Uferschiefstellungen feststellen und seither auch datieren konnte. Ähnliche Befunde sind inzwischen auch an vielen anderen Seen gemacht worden (vgl. Landeskundliche Forschungen H. 25, München 1923). Mit dem Hornborgasee in Schweden und den Seen von Kossino bei Moskau zeigt der Federsee in Oberschwaben eine ganz überraschende Ähnlichkeit sowohl in der heutigen Lebewelt wie auch in der Entwicklungsgeschichte, die durch Oberförster STAUDACHER in ausgezeichneter Weise klargelegt worden ist. Gams.

Zwischen dem ersten und zweiten Vortrag machte Oberpräzeptor MAAG (Ravensburg) auf das Vorkommen und die Lebeweise der „Köcherfliege" und deren Larven unter Vorzeigen mehrerer Präparate von deren kunstvollen Wohnbauten, die sich in unsern heimischen Gewässern finden, aufmerksam.

Sodann trug Oberförster **Staudacher** (Buchau) seine Ansicht vor, wonach die vom urgeschichtlichen Institut in Tübingen als Wasserburg gedeutete Siedelung Egelsee (siehe vorstehenden Bericht über die Versammlung am 2. Dezember 1925) eine Moorsiedelung ist.

Der Vortragende erörterte zuerst allgemein die Verlandungsvorgänge im Federsee, wobei er zwei Typen sich bildender Inseln unterscheidet, nämlich: Inseln, entstanden auf Ledermudden-Grund (Faulschlamm) und

solche, die auf mineralischem (kiesigem) Grund erwuchsen. Nach Hervorheben der bestehenden augenfälligen Unterschiede in Höhen- und Seitenwachstum und in der Belastungsmöglichkeit von Inseln, die einerseits auf Mudden-, andererseits auf Kiesgrund erwuchsen, klärte Redner den Baugrund der in Frage stehenden Siedlung eingehendst auf. Zwei im Lichtbild wiedergegebene Profile (Vertikalschnitte in der Rückzugsrichtung des Sees und senkrecht hierauf verlaufend) ergeben bei Annahme einer Insel im See einwandfrei, daß diese bestenfalls nur eine solche auf Lebermudde hätte sein können; über dem praktisch als völlig eben zu bezeichnenden Kiesgrund lassen nämlich die auf weit über das Siedlungsgelände hinausgehenden Profile eine rund 2½ m mächtige, in Kiesgrund vollends planierende Kalk- und darüber eine 0,30 m starke Lebermuddenschichte erkennen. Zwischen letzterer und der Siedlungsschichte (Bodenlage) findet sich die noch heute 0,50—0,80 m messende Moorschicht, die am Rande der Siedlungsfläche ganz plötzlich abschließt, so daß schon ein derartig gestalteter Uferrand bei einer auf Lebermudde gelagerten Insel kaum auf natürliche Weise entstanden erscheinen will. Wird weiter in Betracht gezogen, daß die heute unter der Siedlung vorhandene 0,50—0,80 m starke Moorschicht durch rund 3000 Jahre vertorfte, durch die Last der einst darüber liegenden Siedlungen und durch solche des über die Trümmer der Siedlung hinweggekrochenen Moores und vollends in neuester Zeit durch die tiefgehende Entwässerung des Riedes bis auf nur einen Teil seiner einstigen Mächtigkeit zusammengepreßt wurde, dann hätte die angebliche Insel im See bei einem mittleren Durchmesser von nur 130 m vor der Besiedelung eine Moorstärke von wohl 1,50 m und mehr aufweisen müssen. Wie ein so mächtiger, fast kreisrunder Moorblock mit völlig unvermittelt abfallenden Rändern im See auf Lebermudde hätte entstehen sollen, ist unter den am Federsee obwaltenden Verhältnissen moorgeologisch nicht verständlich. Und nun sollte dieser Moorblock, der schon infolge seines Eigengewichts tief in die wassergeschwängerte Lebermudde hätte einsinken müssen, zu allem noch die Last einer dicht gedrängten, bis hart an den Rand dieser „Insel" reichenden Dorfanlage dauernd getragen habe, ohne im weichen Schlamm untergegangen zu sein? Wie hätte weiters eine solche Siedlung bei steigendem See, etwa zur Zeit der Schneeschmelze, bestehen können?

Schon aus diesen Erwägungen heraus dürfte es schwer fallen, weiterhin an eine Inselsiedlung im See zu glauben und eben deshalb drängt diese Frage nach einer anderen Lösung. Der Schlüssel zu dieser findet sich am Rande der Siedlung in der eigenartigen Lagerung der überreich vorkommenden Kulturabfälle. Letztere liegen nämlich nicht auf der Lebermudde, sondern — bei vielfachem völligen Fehlen derselben — unmittelbar auf der Kalkmudde. Lag die Siedlung auf einer Insel im See, dann hätte auch am Ufer über der Kalkmudde die Lebermudde nicht fehlen können — ebenfalls hätten auch die über den „Insel"-Rand in den See geworfenen Kulturabfälle nicht bis unmittelbar auf die Kalkmudde herabfallen können, zumal ja diese Abfälle vielfach aus kleinen Holzstückchen und anderen organischen Gebilden bestehen, die im Wasser nicht untersinken, geschweige denn durch die Lebermudde bis

auf die Kalkmudde herabsinken konnten! Ein solcher Befund läßt wohl nur eine Erklärung zu, nämlich: Die künstliche Entfernung des Moorgrunds rings um die Siedlung und der darunter liegenden Lebermudde bis vielfach auf die Kalkmudde herab.

So ergibt sich die weitere Frage: Welchen Zweck verfolgten dann die Moorsiedler mit dieser künstlichen Versumpfung? Aus einem später angegebenen Grunde wird kaum mehr ein Zweifel darüber bestehen können, daß die sog. „Außenpalisade" zur Zeit der erwähnten künstlichen Versumpfung noch nicht bestand — wohl aber die sog. „Innenpalisade". Letztere stellten eine einreihige Umfriedigung von nur schütter aneinandergereihten vielfach schwächeren Pfählen, somit einen nur schwachen Schutz nach außen dar. Sollte die künstliche Versumpfung in vielleicht damals landesüblicher Weise dem Zwecke gedient haben, den nur unzulänglichen Palisadenschutz weiterhin zu verstärken? Oder sollte etwa das Streben, die Siedlungsfläche in dem jungen, feuchten Moorgelände durch Auffüllung mit nächsterhältlichem Moorboden trocken zu legen, die Bewohner zu solchem Tun gedrängt haben? Wenn nicht alles trügt, wird sich die Bestätigung für die künstliche Auffüllung des Siedlungsgrundes bald erbringen lassen. Ein Zweifel darüber, daß die vorgeschichtliche Moorsiedlung Eglsee einst nicht auf einer Insel im See, sondern vom damaligen Ufer landeinwärts im Moore lag, sollte füglich nicht mehr bestehen können. Im Interesse der Wissenschaft wäre es zu begrüßen, wenn bei künftigen Grabungen auch die übrigen, neugewonnenen Gesichtspunkte Berücksichtigung finden würden.

Der Vortrag war durch zahlreiche, meist farbige Lichtbilder unterstützt. Staudacher.

In der Osterwoche (6.—10. April) fand zu Schussenried die Versammlung des Oberrheinischen Geologen-Vereins statt, an der auch die hierzu eingeladenen Mitglieder des Zweigvereins zahlreich teilnahmen. Abgesehen von den im Festsaal der Heilanstalt stattfindenden Verhandlungen waren es besonders die Besuche der städt. Torfwerke und des Federsees, des Tertiärs von Heggbach, Biberach und Ulm sowie der biolog. Station in Mooslachen am Bodensee, die sich einer regen Beteiligung erfreuten. E.

Ausfahrt nach Langenargen und Mooslachen am 6. Juni 1926.

Die Sommerexkursion führte etwa 30 Teilnehmer am 6. Juni in das Institut für Seenforschung in Langenargen und in die geobiologische Station Mooslachen bei Wasserburg. Im Forschungsinstitut Langenargen begrüßte der Vereinsvorsitzende, Obermedizinalrat Dr. GROSS die Anwesenden, insbesondere den Leiter und Förderer der Anstalt Dr. WAGLER und Großkaufmann JOH. KAUFFMANN.

Sodann sprach Dr. **Wagler** über „S c h w e b e a n p a s s u n g e n d e r P l a n k t o n l e b e w e s e n“.

Das Wasser unserer Seen beherbergt ein Heer kleiner und kleinster Lebewesen, die kräftige Eigenbewegung wie die Fische nicht besitzen, ja z. T. völlig bewegungslos sind und doch sich dauernd in der Schwebe halten, ohne jemals auf festem Grund sich auszuruhen. Sie verdanken diese Fähigkeit Einrichtungen, die in Anpassung an die planktonische Lebensweise erworben wurden. Das Schweben ist definiert worden als ein Sinkvorgang mit der Geschwindigkeit 0. Die Sinkgeschwindigkeit zeigt sich aber im gleichen Medium abhängig von zwei Faktoren, nämlich dem Gewicht des Körpers gegenüber dem umgebenden Wasser und dem Widerstand, den er infolge seiner Form dem Absinken entgegensetzt. Es gilt die Formel: Sinkgeschwindigkeit = Übergewicht: Formwiderstand. Aus dieser Formel geht ohne weiteres hervor, daß bei Verringerung des Gewichts oder durch Vergrößerung des Formwiderstandes das Schweben erreicht werden kann. Beide Methoden sind von den Planktonorganismen angewendet worden. So kann z. B. in der ersten Anpassungsreihe der gesamte Körper durch Aufnahme von Wasser leichter gemacht werden. Andere Lebewesen speichern Öl- und Fett-Tropfen in reicher Menge in ihrem Körper auf; auch Gasblasen verschaffen den nötigen Auftrieb. Es ist das P r i n z i p d e s L u f t b a l l o n s, das uns bei allen diesen Lebewesen entgegentritt.

In der zweiten Anpassungsreihe wird mehr Wert auf die Günstiggestaltung des zweiten Faktors, des Formwiderstandes gelegt. Manche Planktonorganismen sind gegenüber ihren Verwandten aus der Uferzone durch sehr geringe Größe ausgezeichnet. Auch das ist eine Anpassung. Bei kugeligem Körper wächst ja mit zunehmendem Durchmesser die Oberfläche im Quadrat, der Inhalt dagegen in der dritten Potenz, es muß also die kleinere Kugel im Verhältnis zum Inhalt, und damit zum Gewicht, eine größere Oberfläche haben, als eine größere Kugel. Die große Oberfläche wiederum erhöht den Sinkwiderstand. Das gleiche kann auch erreicht werden, wenn der Körper Stabform annimmt oder die Gestalt einer flachen Scheibe oder aber Fortsätze und Stacheln nach allen Seiten entwickelt werden. Nur ist dann Voraussetzung, daß beim Schweben nach dem P r i n z i p d e s F a l l s c h i r m e s jeweils dem Wasser die größte Fläche entgegengestemmt wird.

Als solche Schwebefortsätze wurden auch die Fortsätze lange Zeit aufgefaßt, die manche Wasserflöhe und andere planktonische Lebewesen zu gewissen Zeiten tragen. Die Stacheln, Dornen, Helmaufsätze sollten in Anpassung an das Leben im wärmeren Sommerwasser, das weniger tragfähig ist, erworben worden sein. Dem stehen aber vielerlei Bedenken entgegen. Nach neueren Untersuchungen scheint es sich vielmehr bei den fraglichen Organen um Steuer- und Führungsflächen zu handeln, die die Schwimmbewegung stetig machen und dem mit geringer Eigenbewegung begabten Lebewesen Kraft ersparen. Den Körper so zu gestalten, daß er bei geringstem Kraftaufwand leicht und stetig durch das Wasser gleitet,

und damit in der Schwebe bleibt, das ist das dritte Prinzip, auf das eine Reihe von Anpassungen hinausläuft.

Wagler.

Nach Besichtigung des Forschungsinstituts mit seinen sinnreichen Einrichtungen fuhr man mit dem Dampfboot nach Wasserburg, zum Mittagsmahl in der „Krone". Darnach wurden teilweise die Besucher von einem Motorboot aufgenommen, an dessen Bord Dr. Wasmund von der biologischen Anstalt Mooslachen über die Forschungsweise und Forschungsergebnisse berichtete und dann bei einer kurzen Fahrt auf der sturmbewegten See Bodenuntersuchungen auf dem Seegrund vornahm und Wasserproben, verschiedene Organismen enthaltend, in bestimmten Tiefen dem See entnahm. Der hohe Wellengang schien manchen Teilnehmern etwas bedenklich, doch brachte der gewandte Bootsführer die Fahrgäste alle glücklich an Land zum geo-biologischen Institut Mooslachen. Dort gab Dr. Gams noch Auskunft über die Aufgaben und Ziele des Instituts, sowie über die Pflanzenwelt des Bodensees.

Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Versammlung in Tübingen am 20. Dezember 1925.

Im geologischen Institut hatte Prof. Dr. v. Huene die von ihm in Südafrika gesammelten Karroo-Saurier, soweit sie präpariert waren, ausgestellt, die er vor Beginn der im zoologischen Institut stattfindenden Sitzung vorzeigte und erläuterte. Die letztere, die von etwa 50 Teilnehmern (darunter 10 neueintretenden Mitgliedern!) besucht war, wurde von dem Vorsitzenden Prof. Dr. Hennig mit herzlicher Begrüßung und Worten ehrenden Gedenkens an den verstorbenen Vorstand des Gesamtvereins Prof. Dr. E. H. Ziegler eröffnet.

Sodann sprach Prof. Dr. **von Huene** über „Die stammesgeschichtliche Bedeutung der ursprünglichen Wirbelzusammensetzung" in Anwendung dieser Frage auf die frühesten Vierfüßler. Ausgehend von Gadow's Feststellung, daß die Wirbel zuerst in vier Bogenpaaren angelegt werden, zeigte Redner, daß die Wirbelkörper aus jedem dieser Bogenpaare entstehen können und tatsächlich auch entstehen. Es wurde dann ausgeführt, wie sich diese Fälle auf die frühesten Vierfüßler verteilen und gezeigt, daß sie zugleich den stammesgeschichtlichen ersten Verzweigungen entsprechen.

Als zweiter sprach Prof. Dr. **Keßler** (Tübingen) über „Beobachtungen und Funde in Tübingens Umgebung". Die beiden großen Aufschlüsse gelegentlich der Ausschachtung des Kläranlagekanals und der Arbeiten im Neckartal für das Elektrizitätswerk Reutlingen haben nur wenig diluviale und alluviale Funde eingebracht. Von diesen

wurde ein im Ammertal gefundener Schweineschädel gezeigt, der entweder als e. Wildschwein oder als e. primitiven Hausschwein zugehörig anzusehen ist. — An der Abzweigung des Neckarkanals fanden sich in 3½ m Tiefe Ofenkacheln, die vermutlich aus der Renaissancezeit stammen und so beweisen, welch jugendlichen Alters manche Teile der Neckaraue sind. Als weiterer Fund an jener Stelle wurde ein Mammutzahn gezeigt, der aus einer diluvialen Fließerde zutage befördert wurde. Dort, wo der Elektrizitätskanal abzweigt, fanden sich im Neckarbett graue Mergel, in denen Eisenverbindungen reduziert waren, 1 m tiefer dagegen rostige, also eisenoxydhaltige Kiese. Die Entstehung letzterer wird dadurch erklärt, daß ein Grundwasserstrom anzunehmen ist, der Humus mit kolloidal gelöstem Eisenoxyd mit sich führt. — Es kamen dann Funde von Aragonit zur Besprechung, die in den Steinbrüchen der Pfrondorfer Gegend gemacht wurden. Dort sind Rhätsandstein und Psilonotenschichten aufgeschlossen. Das Vorkommen von Aragonit wird nun nicht — wie sonst in der Regel — durch Einfluß von Thermen erklärt, sondern auf Anwesenheit irgendeiner Metallverbindung (vielleicht eines Baryumsalzes) zurückgeführt. — Auf Grund von Funden in der Umgebung von Waldenbuch sieht der Redner in den Fucoiden („Seegras“) der Angulatenschichten (und auch in denen des Lias ε) keine Überreste von Pflanzen, sondern Bohrgänge, wahrscheinlich von Würmern herrührend.

Privatdozent Dr. **Zimmermann** (Tübingen) sprach über „Neue Wege zur Stammesgeschichte der Pflanzen“. Von den vier Wegen, die die stammesgeschichtliche Forschung seit Darwin eingeschlagen hat, gekennzeichnet durch die Worte Paläobotanik, Serologie, Pflanzengeographie und Vererbungswissenschaft behandelte der Vortragende eingehender die beiden der Paläobotanik und Pflanzengeographie, Wissenszweige, die in Deutschland sehr vernachlässigt werden. Die Paläobotanik arbeitet z. T. schon in alten Formationen mit wesentlich vollständiger überliefertem Material als die Paläozoologie, indem ihr auch die Weichkörperteile noch zugänglich sind. An Dünnschliffen von vor mehreren hundert Millionen Jahren lebenden Pflanzen aus dem Devon und Carbon mit trefflich erhaltener Zellstruktur zeigte Redner die phylogenetische Entstehung eines Baumes, wie er sich in verschiedenen Typen als Rindenbaum (bei den ausgestorbenen Lepidodendren), als Blattstielbaum (bei den Baumfarnen) und als Holzbaum (bei den heutigen einheimischen Bäumen) herausgebildet hat. Allen diesen Entwicklungswegen gemeinsam ist: in der äußeren Morphologie die Heranbildung einer einzigen Hauptachse aus einer Reihe gabelig verzweigter, gleichartiger Triebe; in der inneren Anatomie die Verlagerung der Festigkeitselemente gegenüber der Zugfestigkeit der Ausgangsformen. — Auf pflanzengeographischem Gebiete wurde gezeigt, wie aus der Verbreitung der Kleinformen bei *Hieracium* (Habichtskraut) und *Pulsatilla* (Küchenschelle) auf die Zeit ihrer Entstehung (nach Rückzug des Eises) geschlossen werden kann.

Nach Schluß der Vorträge berichteten noch einige Mitglieder über von ihnen gemachte botanische und geologische Funde. Vorträge und Berichte ließen jedesmal eine lebhafte Aussprache entstehen. Aber auch

nachher, zumal auch bei dem gemeinsam im „Kaiser“ eingenommenen Mittagessen, bot sich reichlich Gelegenheit zu wissenschaftlicher Aussprache und persönlicher Fühlungnahme.

Der Nachmittag sah die Teilnehmer im Urgeschichtlichen Institut versammelt. Dort sprach Dr. REINERTH „Über die vorgeschichtliche Wasserburg Buchau“. (Vgl. oben S. XLVII.)

Seiner Auffassung trat Oberförster STAUDACHER (Buchau) in längeren Ausführungen entgegen, die der Redner im Schlußwort zu widerlegen versuchte. (Vgl. oben S. L.)

Zum Schluß dankte der Vorsitzende allen geistigen Gastgebern und gab auch der Freude darüber Ausdruck, daß durch entgegengesetzte Meinungen für die Fernerstehenden erst die ganze Problematik der untersuchten Phänomene in Erscheinung trete. Man trennte sich nach reicher Anregung und echt-wissenschaftlichem Genuß.

(Nach Schwäb. Merkur Nr. 598 vom 23. XII. 1925.)

Geselliger Ausflug am 4. Juli 1926 zum Lochenhörnle und Lochenstein.

Für die Sommer-Versammlung war ein Schluck unmittelbar an den Quellen der vaterländischen Naturkunde geplant, als geselliger Ausflug, der zugleich ausgiebigere Gelegenheit zum Meinungstausch bietet und die persönliche Fühlungnahme der Mitglieder vertiefen hilft. Die Absicht, die Veranstaltung gemeinsam mit dem Oberländer Zweigverein durchzuführen, ließ sich leider nicht verwirklichen; die diesem Gedanken zuliebe gewählte Schwarzwald-Ferne hielt jedoch einige eigene Mitglieder infolge der üblen Verkehrsverhältnisse fern. Zu allem Unglück fiel dann im Sommerfahrplan das D-Zugs-Paar der Strecke Stuttgart—Tübingen ausgerechnet Sonntags noch aus und der in diesem Sommer übliche Wolkenbruch faßte wenigstens mit der Randzone die Teilnehmerschar gerade, als das Lochenhörnle seine ganze landschaftliche Herrlichkeit den Emporgestiegenen hätte weisen sollen. Wenn Unsterne so mannigfacher Art den Erfolg des Tages nicht zu vereiteln vermochten, so ist der Grundgedanke doch vielleicht gelegentlicher Wiederholung wert.

Es waren etwa 30 Damen und Herren vorwiegend aus Balingen, Tübingen und — dennoch! — Stuttgart, die sich am Sonntag den 4. Juli um 10½ Uhr in Laufen an der Eyach zur Begrüßung einfanden und den Aufstieg in die herrliche Balinger Bergwelt begannen. Es war ein „naturwissenschaftliches Picknick“, zu dem außer der Natur selber jeder nach Kräften das Seinige beitrug. Beim Aufstieg wies Prof. HENNIG (Tübingen) auf die Hauptzüge im Bau der Landschaft hin, die Herren Forstmeister WALCHNER (Bebenhausen) und EHRHARDT (Balingen) führten auf verborgenen wundervollen Pfaden an steiler Felswand hin in echten köstlichen Urwald, in dem noch die Eibe wurzelt und der Uhu horstet. In vor-

bildlicher Weise haben hier Oberamt und Forstamt sich gemeinsam und erfolgreich dafür eingesetzt, 2 ha davon zum Banngebiete zu erklären!

Auf dem Lochen selbst gab Dr. BERCKHEMER (Stuttgart) die geologischen und paläontologischen Erläuterungen und Dr. VEECK (Stuttgart) trug über die bemerkenswerten prähistorischen Ergebnisse der dortigen usgrabungen vor (s. Fundberichte aus Schwaben Neue Folge II). Für die Zeitopfer, welche die Stuttgarter Herren infolge der Verkehrsschwierigkeiten der guten Sache bringen mußten, sei ihnen noch ganz besonders gedankt!

Die Sonne war wieder zum Vorschein gekommen, man konnte die berühmte Fossilfundstelle des Lochengrüudle besichtigen und sich an einem durch Herrn Forstmeister WALCHNER vorsorglich vorbereiteten Imbiß in der Lochenhütte stärken. Mit Lastauto wurde die Fahrt nach Balingen angetreten. Hier führte Herr Stadtschultheiß ROMMEL und Herr Oberamtmann LEMPPENAU in die Hauptsehenswürdigkeiten ein.

Ein gemeinsames Essen gegen 5 Uhr im Hotel Roller beendete glücklich und harmonisch einen genuß- und lehrreichen Tag. Um 6½ Uhr wurde mit der Bahn die Heimfahrt angetreten. E. Hennig.

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

(Heilbronn.)

Sitzung am 2. Dezember 1925: Prof. Dr. **Seybold** sprach über Vererbung und Mendelsche Gesetze.

Sitzung am 3. Februar 1926: Sanitätsrat Dr. **Wild** sprach über eine Reise in den Philippinen und Dr. **Kinkel** über das Ultramikroskop und seine Verwendung mit praktischen Vorführungen.

Sitzung am 3. März 1926: Sanitätsrat Dr. **Wild** sprach über die Eier der europäischen Raubvögel.

G. Stettner berichtete Neues vom Wartberg. — Auf dem Wartberg wurde 1925/26 ein Hochbehälter erstellt, der große Aufschlüsse nötig machte, die interessante Einblicke in den geologischen Bau gewährten. Die für das Landschaftsbild nicht gerade vorteilhafte Erstellung des Bauwerks auf der Südseite wurde notwendig, weil auf der Westseite die Stollen eines alten Gipsbergbaus sich weit in den Berg hinein erstrecken, weil auf der Nordseite nicht bloß mit beträchtlichem Gehängeschutt, sondern auch mit dem Zudringen mehr oder weniger gipshaltiger Wasser zu rechnen ist, und weil die Erstellung oben im Walde wegen der zu hohen Lage nicht in Frage kommen konnte. Die Voruntersuchungen ergaben genaue Zahlen für die Schichtenmächtigkeiten im Gipskeuper: Bleiglanzbank 201 m, Engelhofer Platte 249 m, Grenze der bunten und der grauen Estherienmergel 273,5 m, Schilfsandstein 281,87 m. Die Gesamtmächtigkeit kann wegen der Tektonik nicht durch Vergleich mit

nahen Bohrlöchern oder mit dem Salzwerksschacht berechnet werden; setzt man aber im Erlenbacher Bohrloch die für oberen Muschelkalk und Lettenkohle geltenden richtigen Zahlen ein, so erhält man durch Vergleich mit dem Bleiglanzbankaufschluß am Ghaiberg für den unteren Gipskeuper rund 45 m; eine ähnliche, eher niedrigere Zahl ergibt sich auch am Scheuerberg. Es ist schon bezweifelt worden, daß es möglich ist, einen Mergelhorizont des Gipskeupers von einem Profil im anderen wieder zu erkennen; ja, es wurde sogar behauptet, nicht einmal fossilführende Bänke behalten ihre Ausbildungsform auch nur auf kürzere Strecken bei; so soll die Anodontenbank des Heilbronner Talkessels sich gegen Westen in einen löcherigen Dolomit umwandeln. Die Erfahrungen bei diesem Bau haben schlagend das Gegenteil bewiesen. Mit Hilfe anderer Profilaufzeichnungen konnte die für die Sohle des Behälters von Anfang an in Aussicht genommene Schichtenhöhe im Berg (2 m über der „schwarzen Asche“) so genau bestimmt werden, daß sich diese Schichtenhöhe auch nach dem Ausbaggern auf diese Meereshöhe bis auf den Dezimeter genau ergeben hat. Die wenig fossilreiche Anodontenbank weicht hier in ihrer Ausbildungsweise nicht im geringsten ab von der an den vielen anderen Aufschlüssen des Höhenzugs. Der löcherige Dolomit liegt tiefer als die Anodontenbank.

Ein ganz besonderes Interesse boten die Aufschlüsse im unteren Schilfsandstein. Im Hochbehälter selbst liegt 2,5 m über der Anodontenbank eine 30—80 cm mächtige Ockerbank; darüber kommt eine Schilfsandsteinbank, an der Ostecke 60 cm mächtig, aber gegen die Westecke allmählich vollständig auskeilend; über ihr ist wieder eine bis 10 cm mächtige Eisenanreicherung als Ockerbank; darüber lagern 4,2 m blaugraue Mergel, die aber bis zur Westecke bis auf 60 cm abnehmen; sie entsprechen keiner der Mergellagen innerhalb der Estherienmergel. Erst darüber ist der geschlossene Schilfsandstein mit viel Diagonalschichtung entwickelt. Sowohl die untere Sandsteinlage als auch das Liegende des Sandsteins über den pflanzenreichen Mergeln schließen viele Mergelpartikel ein, unten vorwiegend kleinere Mergelstückchen, oben auch größere Mergelbrocken, z. T. in solcher Menge, daß richtige Mergelbreccien entstehen. Nicht weniger interessant ist der westlich vom Behälter bei der Schutzhütte am Weg geschaffene Aufschluß. Dort steht unter der Ecke der Hütte über grauen Estherienmergeln ein Schilfsandstein an mit viel Ocker- und Mergeleinschlüssen; es ist der obere der beiden Sandsteine, und er führt in seinem Liegenden 1½ m Mergeleinschlüsse. Einige Schritte weiter östlich entwickelt sich aber unter diesem Sandstein noch eine Sandsteinlinse mit 1,2 m Maximalmächtigkeit. Dieser untere Sandstein entspricht aber nicht dem unteren im Behälter; es ist keine mächtige Ockerbank unter ihm entwickelt, wenn auch in der Übergangsschicht darunter Ocker nicht ganz fehlt (Trümmer einer Ockerbank oder sekundäre Eisenanreicherungen); der Sandstein enthält keine Mergeleinschlüsse; zwischen zwei festeren Bänken steckt ein Geröllager: Schilfsandsteingerölle von 2—5 cm Durchmesser.

Diese beiden Aufschlüsse verdienen zur Klärung der Bildungsgeschichte des Schilfsandsteins alle Beachtung. Bisher hat man die Eisenanreicherung allgemein für eine sekundäre Bildung infolge der Auslaugung

des Sandsteins erklärt. Nun ist zweifellos das nicht seltene Vorkommen von Eisenbänkchen in den Estherienmergeln als eine solche sekundäre Bildung aufzufassen; wären aber diese mächtigen Ockerbänke, die den Sandstein begleiten, auch sekundär entstanden, so müßten sie sich vor allem unter der Hauptmasse des (oberen) Sandsteins, nicht aber unter dem 0—60 cm mächtigen unteren und vollends nicht über diesem finden; die Ockereinlagerungen könnten auch nicht über dem Geröllager, und von diesem in scharfer Linie getrennt, sich anhäufen. Vielmehr müssen, als einst Ströme vom Festland her in die Keuperflachsee oder wohl richtiger in den roten Wüstenboden der obersten Estherienmergel ihre 16—18 m tiefen Rinnen eingegraben hatten und dann, vielleicht infolge erneuter Niveauschwankungen, wieder eine ruhigere Strömung einsetzte, in diese Rinnen zunächst eisenreiche Massen verfrachtet worden sein. Es ist bemerkenswert, daß dieser Ockerreichtum nur in den ganz tiefen Flutrinnen, nicht aber in den weniger tiefen, sicher viel jüngeren angetroffen wird. Dem eisenreichen Material folgte der Sand; daß die Strömung, die ihn verfrachtete, zunächst auch noch den Untergrund und die Seitenwände aufarbeitete, zeigen die hier nie fehlenden Mergelstückchen im Sandstein; die Anordnung dieser verrät eine gewisse Schichtung, was auf ein ruhiges Strömen schließen läßt. Bis zu welcher Höhe zunächst die Rinnen mit Sand aufgefüllt wurden, ist nicht zu sagen; sicher ist nur, daß verhältnismäßig bald wieder eine sehr starke Strömung eingesetzt hat, die den abgelagerten Sand teilweise restlos wieder ausräumte, stellenweise auch die Ockerbank wieder abtrug und sogar die Rinnen seitlich verbreiterte. In einer solchen seitlichen, noch dazu vertieften Rinne treffen wir am Wartberg Sand von aufgearbeitetem Schilfsandstein als Untergrund eines regelrechten Geröllagers. Die gute Abrundung der Schilfsandsteingerölle beweist, daß diese eine gute Strecke weit hergebracht sein müssen; beachtenswert ist ferner, daß schon damals der Sandstein so fest war, daß überhaupt Gerölle entstehen konnten. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß die Ausnagung der ersten Flutrinnen unmittelbar nach der Ablagerung der obersten roten Estherienmergel über den grauen Mergeln begonnen hat; es stammt wohl auch der Ocker aus dem Material dieser roten Mergel. Ist diese Annahme richtig, dann entsprechen die plattigen, glimmerigen Steinmergel, die sich nicht selten zwischen den roten Mergeln und dem Schilfsandstein der Normalfazies vorfinden, dem untersten Schilfsandstein in den tiefen Rinnen der Flutfazies.

Infolge neuer Niveauschwankungen ergriff nun das Meer Besitz von den ausgeräumten Flutrinnen des Sandsteins, in denen nun blaugraue Mergel mit vielen undeutlichen Pflanzenresten abgelagert wurden. Sie sind wohl den weichen, schieferigen Mergeln unmittelbar unter dem Sandstein der Normalfazies gleichzusetzen. Auch ihre Mächtigkeit ist unbekannt; denn auch sie wurden, als das Meer sich wieder zurückzog und vom Festland her starke Süßwasserströme den alten Wasserläufen folgten, fast allenthalben restlos wieder ausgeräumt und sind sicherlich nur in ganz seltenen Aufschlüssen noch (bis 4,2 m) erhalten geblieben. An einzelnen Stellen reichte die Ausräumung wahrscheinlich nochmals bis in die Estherienmergel hinab; vor allem aber wurden die Rinnen allmählich immer mehr

verbreitert; denn die Ablagerungen des zweiten Sandsteinvorstoßes liegen meistens direkt auf diesen Mergeln. Die Strömung war so stark, daß der Untergrund kräftig aufgearbeitet wurde und Mergelbreccien entstanden; auch die in diesem Teil des Schilfsandsteins besonders charakteristische Diagonalschichtung spricht für eine unruhige Ablagerung. Je mehr die Rinnen sich mit Sand füllten, desto mehr gruben sich die Fluten auch seitlich in höhere Estherienschichten ein, und schließlich wurde so gut wie das ganze Land von diesen sandführenden Fluten verschlungen. Erst als alle diese Rinnen bis einige Meter über die obersten Estherienmergel durch Sandmassen eingedeckt waren, setzte infolge neuer Oberflächenbewegungen wieder ein Meeresvorstoß ein, dem pflanzenreiche Mergel und stellenweise auch Mergelknollen entstammen, wie man sie in den unteren dunkeln Mergeln antrifft. Im Sandstein trifft man Reste dieser Mergel stellenweise noch erhalten, z. B. auf der Höhe des Wartberg östlich vom Wirtshaus, im Ostteil des Jägerhaussteinbruchs, bei Dahenfeld, im Heuchelberg. Auch diese Mergel wurden fast restlos wieder ausgeräumt; aber unbedeutende Reste davon (immerhin an einzelnen Stellen 2—3 m) sind bei der nunmehr sehr großen Flächenverbreitung des Sandsteins recht häufig in Form von kleinen Mergelnestern oder auch durch Mergelblättchen verunreinigten unbrauchbaren Sandsteinlagen erhalten geblieben, so daß man diese ziemlich deutliche Grenze wohl durchs ganze Land verfolgen kann.

Es setzte dann der dritte Sandsteinvorstoß ein, und unverkennbar sind auch jetzt wieder stellenweise die Rinnen bis in den alten Sandstein hinab vertieft worden; dadurch hervorgerufene diskordante Lagerung ist deshalb in diesem Sandsteinhorizont wieder recht bezeichnend. Sobald aber die Rinnen wieder gefüllt sind, entstehen auffallend regelmäßig gebankte Sandsteine, die ein besonders wertvolles Baumaterial abgeben.

Der vierte große Sandsteinvorstoß, der der rotbraunen Sandsteine, beginnt mit rotbraunen, schieferigen Mergeln, die in der Heilbronner Gegend und wohl auch sonst im Land unbedeutend sind; er ist übrigens öfter auch von solchen Mergelzwischenlagen noch unterbrochen. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß dieser Teil des Schilfsandsteins der oberen Abteilung der dunkeln Mergel entspricht. Jedenfalls kenne ich keinen Punkt, an dem zwischen dem vollständig entwickelten Schilfsandstein und den Mergeln der roten Wand auch noch das ganze System von Mergeln und Sandsteinen der sog. dunkeln Mergel entwickelt wäre.

Die fast 2 km lange Strecke vom Pumpwerk Heilbronn bis zum Hochbehälter brachte im Neckartal wenig Neues: torfartige Bildungen im Aulehm wie hier sind auch sonst bekannte Erscheinungen in Tälern; außer den üblichen Schnecken traf man darin nur vereinzelte Knochen eines Pferdes und eines Rindes. Mehr Interesse bot der Gehängelöß am Fuß des Wartbergs mit menschlichen Resten aus der Stein-, Kelten- und Römerzeit und mit Keuperschutt- und Sandbänkchen in seinen tieferen Lagen (die unterste etwa in der Höhe der heutigen Talsohle). In dem Einschnitt neben der Bahnlinie wurde beobachtet:

bis 2,5 m Lößlehm mit wenig Lößkindeln und fast ohne Schnecken,
bis 0,4 m Sand und vereinzelte Gerölle, gegen Osten auskeilend,
0—0,6 m auskeilender Lößlehm,
0,2—0,3 m Keuperschutt, unruhig gelagert, mit Lehm vermengt,
0,5—0,6 m Lößlehm,
0,05—0,1 m Sandbänkchen mit Keuperschutt,
0,7 m Lößlehm.

Eine etwas überraschende Erscheinung waren die gewaltigen Gehängeschuttmassen des Wartbergs. Die Rohrleitung hat nur auf einer 10 m langen Strecke gewachsenen Keuper angetroffen, sonst aber grub man überall auf dieser weiten Wegstrecke nur im Lößlehm, der sich sehr weit den Berg hinaufzieht, und im Keuperschutt. Es war längst bekannt, daß die Weingärtner am Westwartberg, abgesehen von ein paar Stellen neben Verwerfungen, nirgends „Kies" für ihre Weinberge finden; aber so gewaltige Massen von Gehängeschutt, vorwiegend aus Schilfsandstein, hatte doch niemand erwartet. An den größten Aufschlüssen schien ein gewisser regelmäßiger Wechsel innerhalb der Schuttmassen zu herrschen: man traf die Schilfsandsteinreste fast stets vermengt mit Löß, stellenweise mit viel Schnecken; zwischen zwei Sandsteinlagen war eine meist deutliche Mergellage (wahrscheinlich handelt es sich um zwei solcher Unterbrechungen.) Man darf daraus wohl auf Klimaschwankungen in diluvialer Zeit schließen.

Fast noch merkwürdiger war das Auffinden eines alten Wasserlaufs im Gehängeschutt in ca. 1,5 m Tiefe, merkwürdig, weil er nicht dem natürlichen Gefälle folgend sich den Berg hinabzog, sondern quer in etwa westlicher Richtung; und man fragt sich unwillkürlich, woher die Wasser gekommen sein mögen, ob früher, noch vor der endgültigen Gestaltung der heutigen Tektonik, die Schichtenneigung eine andere war. Für letzteres sprechen auch sonst noch einige Gründe, nicht zum mindesten auch der, daß diese großen Schuttmassen gerade an dieser Stelle erhalten blieben. Die alte Wasserinne ist unten ausgefüllt mit Brocken des Schilfsandsteins und besonders mit solchen der Malachitbank aus den Estherienmergeln. In 270 m Meereshöhe lag darin auch ein Buntsandsteingeröll; das ist um so bemerkenswerter, als heute nirgends mehr auf und am Wartberg alte Neckarschotter angetroffen werden. Stettner.

Sitzung am 7. April 1926: Chefarzt Dr. **Geißler** sprach über die Kreuzotter und Kreuzotterbißverletzungen. In der älteren Literatur ist vielfach das Vorkommen von Kreuzottern um Heilbronn bestritten worden, während es in der neueren Literatur bejaht wird. Der Vortragende berichtet über zwei Schlangenbißverletzungen, die wieder bestätigen, daß in den Wäldern um den Schweinsberg Kreuzottern sicher vorkommen. Der 1. Fall stammt aus dem Jahr 1917. Ein Bauer aus Flein wurde beim Heuen am Südabhang des Schweinsbergs gebissen und deshalb ins Krankenhaus eingeliefert. Die Schlange, die ihn gebissen hatte, war eine Kreuzotter und befindet sich jetzt im Robert Mayer-Museum. Der 2. Fall ereignete sich am 17. Mai 1925 an einem heißen Sommertag. Der 22jährige Friseurgehilfe E. legte sich, um auszuruhen,

an den Straßengrabenrand, da wo die Straße von Donnbronn den neuen vergrößerten Exerzierplatz schneidet. Sofort wurde er von einer Schlange gebissen. Er erkrankte umgehend an schweren Vergiftungserscheinungen (starke, hochgradige Schwellung der Bißstellen, Ohnmacht, Erbrechen, Durchfall), aus denen mit Sicherheit auf einen Kreuzotterbiß geschlossen werden konnte. Im Anschluß daran wurde die Lebensweise, das Vorkommen, der Bau des Giftzahns, insbesondere die Giftwirkung und ihre Therapie beim Menschen erörtert und dabei hingewiesen, daß die Mortalität eine verhältnismäßig geringe ist. Auch diese beiden Fälle wurden geheilt.

Geißler.

Reallehrer **Heckel** sprach über Giftpflanzen der Umgegend.

Sitzung am 5. Mai 1926: **G. Stettner** legt *Senecio vernalis* vor, blühend in Menge zwischen Lauffen und Nordheim gefunden; die vom Osten eingewanderte Pflanze wurde seither vereinzelt an verschiedenen Stellen des Unterlandes beobachtet.

Staatsanwalt **Bacmeister** berichtete an Hand der Arbeit von Dr. C. PFEIFFER (in Veröfftl. d. Landesamts f. Denkmalpflege No. 2, 1925) über den Uhu in Württemberg. Im Anschluß daran wurde auf Veranlassung von Oberamtmann EHEMANN eingehend die Frage der Schußprämien bei Raubvögel erörtert.

G. Stettner berichtete über Beobachtungen bei der Ausbaggerung des neuen Heilbronner Hafens. — Hervorzuheben ist, daß man dabei wieder auf einige der mit Schlamm gefüllten Wasserrinnen innerhalb der Schotter stieß, die der Karl Wüst-Brücke so verhängnisvoll wurden (vgl. Jahresh. 1925). In dem Schlamm lagen mächtige Eichenstämme und sind *Limnaea stagnalis* und *auricularis*, *Bithynia* und *Unio tumidus* häufig. Dr. GEYER sagt über die Fauna: Übereinstimmung mit der Fauna der Gegenwart, wobei freilich manches fehlt, was jetzt z. B. im Winterhafen lebt.

Stettner.

Generalarzt Dr. **Kirn** sprach über Beobachtungen an Tieren in der Gefangenschaft.

Sitzung am 2. Juni 1926: Sanitätsrat Dr. **Wild** sprach über die medizinische Wirkung von Giftpflanzen.

Generalarzt Dr. **Kirn** gab eine Fortsetzung seines mit großem Interesse aufgenommenen Vortrags über Tiere in Gefangenschaft.

G. Stettner legte Torf von Großgartach vor. Rechts der Bahnlinie nach Eppingen durchstieß man beim Graben eines Leitungsmasts

3,5 m Tallehm,
0,4 „ braune Letten,
0,6 „ Letten und Torf,
0,4 „ reinen schwarzen Torf,
0,6 „ Torf mit Letten und Schnecken.

Diese Schnecken sind nach einer gütigen Bestimmung durch Dr. GEYER: *Pupa antivertigo, Vallonia pulchella, Limnaea palustris, Planorbis planorbis, Pl. contortus, Pl. nitidus, Bithynia tentaculata, Valvata cristata.*

Stettner.

Sitzung am 7. Juli 1926: Staatsanwalt **Bacmeister** sprach über die Vogelwelt des Federsees, den er schon mehrfach, letztmals in den Pfingstfeiertagen 1926, besucht hat. Der Vortragende beschränkte sich auf die für das Federseegebiet bezeichnenden Vögel, von welchen im Frühjahr 1926 besonders schön die Rohr- und Wiesenweihe, Birkhühner (18 Stück auf einmal!), der große Brachvogel, die mittlere Sumpfschnepfe (Bekassine), Fischreiher, Wiesenpieper, Heuschreckenrohrsänger, Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus* L.) zu beobachten waren. Die Lachmöve fehlte im Jahr 1926. Doch wurde vom Vortragenden deren noch reich besiedelter Brutplatz am Rohrsee besucht, wobei ein Dutzend Jungmöven mit Ringen der Vogelwarte Rossiten versehen wurden. Von der Flußseeschwalbe wurden nur ein bis zwei Paare gesichtet, dagegen etwa ein Dutzend Paare der Trauerseeschwalbe. Besonders schön waren die Balzspiele der Bekassine im Banngebiet des Bundes für Vogelschutz zu beobachten. Ein Gelege dieser Schnepfe mit vier Eiern wurde vom Vortragenden gefunden. Es dürfte, wie wohl die meisten Gelege der Sumpf- und Wasservögel bei den bald nach Pfingsten einsetzenden Überschwemmungen im Beobachtungsgebiet zerstört worden sein. Auf die bekannte Streitfrage, ob die Bekassine ihre Balzlaute mit der Kehle oder mit den Schwanzfedern hervorbringt, ging der Berichterstatter näher ein. Schließlich gedachte er noch der segensreichen Tätigkeit, die der Bund für Vogelschutz in Oberschwaben durch Schaffung eines Banngebietes bei dem einzigartigen Federsee entfaltet. Bacmeister.

G. Stettner sprach über den Untergrund der Heilbronner Neckarbrücke. Voruntersuchungen für Tiefbohrungen, die zu beiden Seiten der Brücke vorgenommen werden sollen, waren die Veranlassung, einmal das gesamte erreichbare Material über Brunnenbohrungen in Heilbronn zusammenzustellen. Daraus ergab sich, daß die bisherige Auffassung über den Untergrund der Stadt nicht haltbar ist. Hochterrassenschotter des Neckars liegen stellenweise mehr als 35 m unter dem heutigen Neckarspiegel; darüber sind gewaltige Massen von Keuperschutt, nicht anstehender Keuper, wie man seither glaubte. Eine eingehende Darstellung soll später unter Berücksichtigung der Bohrergebnisse, die die Deutung des Vortragenden bestätigt haben, gegeben werden.

Stettner.

Reallehrer **Heckel** legte *Silene dichotoma* von Neckarsulm vor.

Sitzung am 6. Oktober 1926: Hauptversammlung mit den üblichen Berichten.

Ortsgruppe Rottweil.

Im verflossenen Winter wurden regelmäßig am Anfang jedes Monats Erörterungsabende abgehalten, welche immer gut besucht waren.

Referate haben gehalten:

Studienrat Dr. **H. Fischer:** „Wanderungen auf dem Heuberg“.
Studienassessor **Keßler:** „Fortpflanzungstypen in der Pflanzenwelt“.
Studienrat Dr. **H. Fischer:** „Die Fauna der Nusplinger Gegend zur Weiß-Jura-Zeit“.
Studienrat **Mayer:** „Hydrographie nnd Biologie des Bodensees“.
Studienassessor **Keßler:** „Entwickluug des Nervensystems“.

K. M.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Die Pentacriniten des schwäbischen Posidonienschiefers.

Von **Karl Christof Beringer,** Stuttgart.

Mit Tafel I u. II.

Inhalt.

Einleitung.

„Mathematische Unfehlbarkeit kann niemals von einer Abhandlung dieser Art verlangt werden. Wenn das System auf Analogien und nach Regeln einer richtigen Denkungsart begründet ist, hat es allen Forderungen seines Objekts genug getan." Kant.

Pentacrinus gehört zu den Fossilfunden, welche schon den ältesten Sammlern bekannt waren (23, 24)[1], doch begann die wissenschaftliche Deutung der Funde erst im 19. Jahrhundert. Miller, Schlotheim u. a. leiteten die morphologische und systematische Klärung ein, aber erst die Arbeiten Quenstedt's schufen auch hier die dauernde wissenschaftliche Grundlage. Durch treue Beschreibung zahlreicher Funde — der berühmteste ist das herrliche „Medusenhaupt" — und ihre Vergleichung hat der Altmeister die morphologischen Fragen erledigt und eine allerdings revisionsbedürftige Systematik begründet. Nach seinem Tode wurden die Pentacriniten nicht mehr zusammenhängend behandelt. Inzwischen haben neue Funde, die auch durch Hauff's meisterhafte Präparation dankbarere Objekte der Forschung bilden, und der Übergang

[1] Die Zahlen in Klammern verweisen stets auf das Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit.

zu biologischer Fragestellung in der Paläontologie auch neue, wesentlich biologische Probleme auftauchen lassen, die QUENSTEDT noch kaum berührt hat. Die besonderen Verhältnisse des Lias ε hat bekanntlich POMPECKJ (20) durch den Hinweis auf die Analogie mit dem Schwarzen Meer erfolgreich zu deuten versucht. Dort fehlt sessiles Benthos vollständig und auch im Lias ε ist es nach HAUFF (11) „außerordentlich spärlich" vorhanden. Als man nun Pentacriniten auf Treibholz fand — E. FRAAS (9) deutete diese Funde sogleich richtig als Pseudoplankton — vermutete man daher, daß auch diese für das ε so charakteristische Tiergattung nicht sessil gelebt habe. Da aber die lebenden Pentacriniten — und die übrigen jurassischen — bisher als sessiles Benthos galten, war damit das erste Problem gegeben. Noch weiter ging ABEL (2). Nach ihm stellten die Posidonienschiefer nur den Begräbnisort, nicht den Lebensraum der dort gefundenen Tiere dar. Auch unsere Pentacrinen wären also eingeschwemmt worden oder eingeschwommen. ABEL glaubt, daß auch im Ölschiefermeer genau wie im Schwarzen Meer von einer bestimmten Tiefe an eine „Zone des Todes" folgte, in der tierisches Leben überhaupt nicht existieren konnte. Gegen diese Überspannung der POMPECKJ'schen Hypothese — POMPECKJ selbst urteilte anders, s. S. 38 — wendet sich neuerdings HENNIG (12). Er glaubt, daß Benthos im Lias ε wenigstens zeitweise in größerem Umfang vorhanden war, als man bisher annahm, und vermutet daher auch von den Seelilien, daß sie nicht alle pseudoplanktonisch lebten. Dies wäre das zweite Problem. Endlich war der merkwürdige Gegensatz der offenbar spezialisierten Typen des Lias ε einer näheren Betrachtung wert. So erschien es lohnend, die Pentacriniten einer erneuten Untersuchung zu unterziehen und nebst einer Nachprüfung der Systematik eine Klärung der biologischen Fragen zu versuchen. Die Formen des Lias ε stehen im Mittelpunkt, sind sie doch am besten bekannt, dabei war aber ein Überblick über Geschichte und Biologie der gesamten Gattung *Pentacrinus* unerläßlich, und diese wiederum war nur durch Vergleichung mit anderen, auch paläozoischen Crinoiden verständlich.

Über den vieldeutigen Gebrauch des Namens hat BATHER eine Studie veröffentlicht, er klagt, daß Zoologen und Paläontologen unter dem Namen *Pentacrinus* „the very different forms" verstehen (3). Immerhin werden die oft verwechselten Namen *Isocrinus*, *Pentacrinus* und *Metacrinus* jetzt deutlich als drei Gattungen einer Familie Pentacrinidae unterschieden (5), und die älteren für *Pentacrinus* gebrauchten Namen *Extracrinus* und *Balanocrinus* (für die rundstieligen Formen) sind eingezogen worden.

Die Arbeit wurde mir im Sommer 1923 von meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. HENNIG-Tübingen übertragen, dem ich für seine Ratschläge und stetige Förderung, auch durch Literatur, ergebenst danken möchte. Ferner bin ich den Herren Dr. h. c. B. HAUFF in Holzmaden, Direktor Professor Dr. M. SCHMIDT und Hauptkonservator Dr. BERCKHEMER vom Naturalienkabinett Stuttgart für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen bei Besichtigung der Sammlungen zu lebhaftem Dank verpflichtet. Herr Dr. HAUFF war so freundlich, mir viele wichtige Beobachtungen aus seiner reichen Erfahrung mitzuteilen. Der Verein zur Förderung der Naturaliensammlung in Stuttgart ermöglichte die Abbildung der schönen Kolonie von *Pentacrinus Briareus* Taf. II.

Da der Bau der Crinoiden im allgemeinen hier als bekannt vorausgesetzt werden darf und die morphologischen Verhältnisse der Pentacriniten von QUENSTEDT u. a. ausführlich in Wort und Bild dargestellt wurden, sollen hier nur noch einige Besonderheiten erwähnt werden.

So ist bemerkenswert, daß die Radialia bei den lebenden *Pentacrinus*-Arten meist abgerundet sind, wogegen bei *P. Briareus* und *Subangularis* das unterste Radiale „keilförmig zwischen den Basalia bis auf den Anfang des Stengels verlängert“ ist. Ferner hat J. MÜLLER (17) beim lebenden *P. caput Medusae* festgestellt, daß das Wachstum des Stiels nur am oberen, proximalen Teil erfolgt, und zwar entstehen neue Glieder zwischen je zwei schon vorhandenen Gliedern (Interpolation). Im übrigen sind die morphologischen Merkmale der drei fossilen Gruppen der Pentacriniten teils im systematischen, teils im biologischen Abschnitt erörtert.

I. Beschreibung des untersuchten Materials.

Das Material wurde in erster Linie im Hinblick auf seinen Erhaltungszustand ausgewählt. Bevorzugt wurden ferner, mit Rücksicht auf die biologische Untersuchung, vollständige Exemplare (z. B. mit Stielende) sowie Gruppen. Von den zahllosen einzelnen Subangularenkronen, die fast alle dasselbe Bild bieten, wurden nur einige typische Beispiele herangezogen.

Abkürzungen: **Stg.** = Das Stück ist im Stuttgarter Naturalienkabinett; **H.** = das Stück ist in Holzmaden bei Dr. B. HAUFF; **T.** = das Stück ist im Tübinger geol.-pal. Institut.

Die einzelnen Teile eines vollständigen Kronenarmes A (Hauptarm) zwischen zwei Doppelgelenken heißen a = Arm; h_1, h_2, h_3 etc. = Hände. An den Doppelgelenken der Hände gehen die Finger (F) ab. Entsendet der von h_1 abgehende lange Finger (F_1) selbst wieder kleinere Finger (f), so heißt F_1 Nebenarm (N.A.).

Subangulariden.

1. Platte (43 : 75 cm) mit *P. Hiemeri* Lias ε. Ohmden 1884. (**Stg.**). — Kolonie mit etwa 8 Individuen, darunter jungen Tieren. Krone I: 11 cm hoch[1] auf Stiel von ca. 95 cm Länge; Krone II: 9—10 cm hoch, Stiel 45—50 cm lang; Krone III: 8—9 cm hoch, Stiel ca. 26 cm lang. Krone IV: 5 cm hoch, Stiel ca. 40—45 cm lang; Krone V: 6—7 cm hoch, Stiel scheint zu fehlen; Krone VI (4 cm hoch), VII (2½ cm hoch) und VIII sind offenbar junge Tiere, deren kurze Stiele ganz von Cirren überdeckt sind.

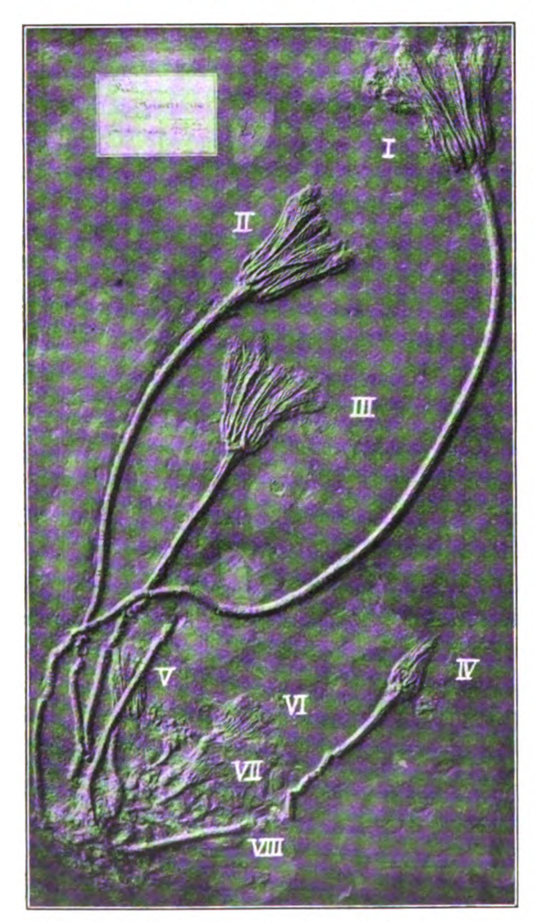


Fig. 2. Kolonie von *P. subangularis parvus*. (Expl. Nr. 1, nach Photographie.)

Das Ganze ist schwer zu entwirren, denn die Stiele sind mit ihrem distalen Ende durcheinandergeschlungen und zudem durch kleine, 2 mm dicke Cirren mit rhombenförmigen Gliedern verwachsen, außerdem sind postmortale Veränderungen zu bemerken. Der Stiel von IV ist zerbrochen und verschoben worden, sein Ende berührt jetzt fast den Stiel von I, während er ursprünglich wohl im Cirrenwulst endete, zudem fehlt seine Endspitze. So gewinnt es den Anschein, als gehöre die Krone von V zu ihm und sei bloß nachträglich herabgefallen. Dann aber wäre die ungewöhnliche Erscheinung zu konstatieren, daß zwei Tiere mit ihren Stielen zusammengewachsen wären (hier also IV und V), wofür aber gar nichts

[1] Stets vom Kelchradial bis zur äußersten Kronenspitze gemessen.

spricht, da der Stiel von IV einheitlich ist und keine Verwachsungserscheinungen aufweist. Die Krone von IV ist geschlossen, ein seltener Fall, und sieht so wie eine Blumenknospe aus, die am Aufbrechen ist. Zwischen V und VI liegen die Trümmer einer weiteren Krone. Allgemein ist eine Verjüngung der Stiele festzustellen, Anfang und Ende differieren um etwa 2 mm. N.A. dünn, fast wie Finger. Diese sind, je nach Größe des jeweiligen Tieres, in wechselnder Zahl vorhanden und geben daher kein Bestimmungsmittel wie bei den Briariden: so sind z. B. an einem Hauptarm 10—11 F, an einem N.A. 4—5 f. Trochiten alle klein und ungleich, d. h. dünne und dicke wechselnd. Die Cirren sind, abgesehen vom distalen Teil, verkümmert, finden sich aber in regelmäßigen Abständen längs des Stiels, nur am Unterende scheint jeder Trochit Verticelle zu sein. Die Stiele sind der Länge nach gekerbt.

2. *P. subangularis.* Lias ε. Holzmaden (**Stg.**). — Die Krone ist gegen die Spitze zu zerfallen und nur ca. 3 cm groß, die Arme a haben wie gewöhnlich bei Subangulariden 6 Glieder. Der Stiel ist ca. 30 cm lang und zeigt sehr deutlich den Einschnitt (Kerbung) auf der ganzen Länge, er hat verkümmerte Cirren fast nur unterhalb der Krone. Aber gegen das Unterende verschwindet der Stiel plötzlich unter zarten, ca. 1 mm breiten Cirren mit rhombenförmigen Gliedern.

3. *P. subangularis.* 50 : 60 cm (**H.**). — Krone ca. 10 cm groß, prächtig erhalten, N.A. fast so dünn wie Finger. Stiel deutlich gekerbt, nur schwach mit Cirren besetzt, die am oberen Teil verkümmert, fast rundlich sind, am unteren Ende kräftig und mit rhombenförmigen Gliedern. Er läuft in eine deutliche, mit kleinen Cirren besetzte Spitze aus. Vor der Endspitze sind einige junge Tiere und Inoceramen durch Cirren mit dem Muttertier verwachsen. Der in prächtigem Bogen verlaufende Stiel dürfte im Leben mit seinem distalen Ende am Boden gelagert sein, während der proximale Teil mit der Krone frei emporragte.

4. *P. Hiemeri* (**H.**). — Kolonie von 3 Tieren mit Inoceramus, mittels Cirren, die rhombenförmige Glieder haben, zusammengewachsen. Die Krone des Muttertieres ist ca. 6 cm groß und sitzt auf einem etwa 18 cm langen Stiel. Dieser ist gekerbt und endigt in länglicher Spitze, die von Cirren fast bedeckt ist. N.A. nicht wesentlich dicker als die Finger. Der Stiel ist so gebogen, daß Krone und Endspitze fast nebeneinander zu liegen kommen.

5. *P. subangularis* (**H.**). — Kolonie von 6 Tieren. Die geraden Stiele standen im Leben aufrecht nebeneinander, alle durch zarte Cirren mit rhombenförmigen Gliedern verwachsen. Nur der längste Stiel

von ca. 45 cm ragt wesentlich heraus, die kleineren sind fast alle zwischen den Cirren versteckt. Kronen nur trümmerhaft erhalten.

6. *P. Hiemeri.* 44 : 70 cm (**H.**). — Kolonie von ca. 4 Tieren, in gleicher Stellung wie bei Nr. 5. Auch hier sind die Kronen schlecht erhalten. Der längste Stiel mißt etwa 60 cm, die kleineren 10, 15 und



Fig. 3.

20 cm; alle enden mit deutlicher Zuspitzung und sind durch Cirren mit komprimierten Gliedern verwachsen. Ferner sind sie deutlich gekerbt.

7. *P. subangularis.* Lias ε. Holzmaden (**T.**). — Es sind zwei Tiere. Die Krone des Muttertieres ist 11 cm groß, es sind etwa 12 Finger zu zählen; deutlich sieht man das langspitzige Kelchradial und die sechsgliedrigen Arme a. Unterhalb der Krone rundliche, verkümmerte Cirren, die in regelmäßigen Abständen ziemlich lang am Stiel fortsetzen, der

auch hier eine deutliche Kerbung aufweist. Das größere Tier hat im Umsinken offenbar einige kleinere begraben, sein Stiel verschwindet unter den Trümmern und den größeren distalen Cirren mit rhombenförmigen Gliedern. Dadurch wird das (wahrscheinlich zugespitzte) Stielende verdeckt. Gleich nach seinem Hervortreten aus dem Cirrenwulst ist der Stiel, offenbar postmortal, abgebrochen. Ferner ragt aus dem Wulst noch ein junges Tier hervor.

8. *P. subangularis* (**T.**). — Auch diese Kolonie von ca. 8 Tieren, deren Kronen durchschnittlich 10 cm groß sind, zeigt das übliche Bild. Die N.A. sind schwach, der Stiel gekerbt. Alle kommen auf der Platte von rechts unten herein (Ende fehlt) und gehen in schönem Bogen nach der linken Ecke oben.

9. *P. Briaroides* Qu. Tafelfleins, Zell bei Boll (**T.**). — Auf Grund dieser Platte hat QUENSTEDT (21, 23) seine Spezies „*Briaroides*" aufgestellt. Sie ist abgebildet im Atlas zu den „Asteriden und Encriniden" Tab. 100, Fig. 4. Die Krone ist sehr zart gebaut, die N.A. senden auch hier Finger ab! Die Cirren mit rhombenförmigen Gliedern stehen dicht gedrängt am Stiel, sie erreichen etwa 20 mm Länge und kaum 2 mm Dicke. Die 10 Arme a sind auch hier sechsgliedrig.

10. *P. Briaroides* Qu. Lias ε, Holzmaden (**T.**). — Eine Krone, ca. 15 cm groß, mit kurzem Stiel (9 cm), der zwischen *Mytilus*- oder *Inoceramus*-Exemplaren verschwindet, offenbar auf Holz festsitzend. Der Stiel ist völlig von rhombischen Cirrengliedern bedeckt, die Endhaken dieser Hilfsarme sind gut zu sehen. Die untere Kronenpartie ist kräftiger als bei Nr. 9.

11. *P. Briaroides* Qu. (**H.**). — Eine Kolonie mit 6 Tieren, alle etwa 4—6 cm groß und durch Cirren mit rhombischen Gliedern verwachsen, auch Inoceramen sind eingeschlossen.

12. *P. Briaroides* Qu. (**H.**). — Dieses Exemplar endigt mit einem deutlich zugespitzten Stiel, der mit kleinen Cirren besetzt ist.

13. *P. subangularis* (**H.**). — Ein ausgewachsenes Tier, an dessen Stiel 2 Junge festsitzen, und zwar mittels kräftiger Cirren mit rhombischen Gliedern. Die kurzen Stiele der jungen Tiere sind nämlich, wie bei Nr. 9—11, ganz von Hilfsarmen umwallt, so daß diese kleinen Formen wie *Briaroides* aussehen. Das große Tier hat unter der Krone nur kleine Cirren, wie stets bei *subangularis*.

14. Platte (59 : 68 cm) mit *P. subangularis* (**Stg.**). — Eine größere Krone mit zwei kleineren. Letztere hingen wahrscheinlich mit dem Stiel der großen zusammen wie bei Nr. 13, doch ist dies nicht zu

entscheiden, da die Platte abgebrochen ist. Die große Krone ist 40 cm hoch, die N.A. sind kräftig, heben sich deutlich von den Fingern ab. Kelchradiale und die 10 Arme a von Cirren überdeckt. Diese sind etwas länger als gewöhnlich, lassen aber den kräftigen Stiel, von dem nur ein Bruchstück zu sehen ist, in der Mitte frei. Das eine der beiden jungen Tiere mißt vom Kelchradial bis zur Spitze 15 cm. Die 10 Arme a zählen 6 Glieder, $h_1 = 14, 8, 8, 14$. N.A. auch hier schon kräftig, der 1. Finger (f) geht erst hoch oben, z. B. am 54. Gliede ab. Vom Stiel sind nur 5 cm zu sehen, er ist ganz bedeckt von längeren Cirren, deren Glieder deutlich komprimiert sind. Infolgedessen gleichen auch hier die jungen, zarten Tiere kleinen *Briaroides*. Sie unterscheiden sich deutlich von anderen kleinen Subangularen (wie z. B. von Nr. 1), die auch kräftiger sind.

15. *P. Hiemeri* (**T.**). — Eine Krone von etwa 16 cm Größe. N.A. noch relativ dünn, Stiel gekerbt; da nur sein oberes Ende vorhanden, zeigen die Trochiten den Wechsel von dicken (alten) und dünnen (jungen) Gliedern.

16. *P. subangularis*. Lias ε. (**T.**). — Auch diese Krone ist ca. 16 cm hoch, doch sind hier die N.A. schon stärker entwickelt als die Finger.

17. *P. Hiemeri* (**T.**). — Die Krone ist fast 20 cm hoch. N.A. wesentlich kräftiger als die Finger. Der Stiel ist fast 1 cm dick.

18. *P. subangularis* (**T.**). — Krone über 30 cm hoch. N.A. sehr kräftig im Vergleich zu den dünnen Fingern, deren über 20 da sind. Auch der Stiel ist kräftig, etwa 1 cm dick und nur sehr schwach gekerbt.

19. *P. subangularis* (**T.**). — Krone über 25 cm hoch, kräftig entwickelt. N.A. stärker als F. Kelch radial von Cirren überdeckt, deren Glieder hier rhombenförmig sind, was sonst selten ist. Stiel halb um die Krone geschlungen.

20. Ein anderer *P. subangularis* (**H.**) zeigt ebenfalls den Stiel in Windungen um die Krone geschlungen. Solche Formen lebten nach Hauff frei schwimmend, s. S. 43 u. Taf. I a[1].

21. *P. colligatus* Qu. (**T.**), Originalexemplar zu Lit.-Verz. 25. — Diese von Quenstedt aufgestellte Spezies ist nach Hauff nur ein altes Tier von *subangularis* und ich schließe mich dieser Ansicht nach meinen eigenen Beobachtungen an. Denn das wesentlichste Kennzeichen, die Größe und Menge der Zwischentäfelchen (Interbrachialen), „wodurch die 10 Arme an ihrer Basis untereinander verbunden werden", findet

[1] Hier wären die auf S. 43 beschriebenen Exemplare anzuschließen.

sich auch sonst bei voll entwickelten Subangularen und in allen übrigen Kennzeichen schließt sich *colligatus* sehr eng an *subangularis* an.

22. *P. subangularis* (**T.**). — Die Krone ist in ähnlicher Lage wie Nr. 21; die Arme sind bis zu den äußersten Spitzen 30—40 cm lang, das oberste Stielstück steht empor, Kelchradiale und Armanfänge von den typischen kleinen Cirren mit rundlichen Gliedern bedeckt. Zwischentäfelchen und Arme fast noch kräftiger als bei Nr. 21.

23. Platte (1,05 : 1,58 m) mit *P. Hiemeri*, Lias ε, unterer Fleins, Holzmaden. Sterr 1862 (**Stg.**). — Die ausgebreitete Krone (Lage wie bei Nr. 21 und 22) ist 1 m groß und hat 36 F mit Endgabel (an der besten Stelle gezählt). Der Stiel steht senkrecht von der Platte ab und hat an der Bruchstelle ca. 1 cm Durchmesser. N.A. auch hier wesentlich stärker als F. Zwischentäfelchen kräftig, doch mit Rinne (s. S. 18).

24. Platte (fast 2 m breit, 5½ m hoch) mit *P. Hiemeri.* Lager von über 40 Individuen, darunter gegen 30 Kronen, aus dem unteren Fleins (**Stg.**). Sämtliche Tiere hängen von oben nach unten herab, oben bricht die Platte ab, die Stiele setzten noch weiter fort und endeten auf einem Holzstamm. Denn in der Ecke rechts oben gewahrt man ein Stück Holz mit Muscheln. Oben sind also die jüngsten, unten die ältesten Tiere, ausgewachsen sind wohl alle, denn wenn auch der Kronendurchmesser zwischen 40 und 80 cm schwankt, ist dies nur individuelle Wachstumsverschiedenheit, nicht Altersunterschied, liegen doch gerade oben einige besonders große Kronen, während in der Mitte z. T. kleinere sich finden. Die Verhältnisse entsprechen (auch im Habitus) im ganzen denen der großen Tübinger Kolonie („Medusenhaupt“). Wie dort kann man auch hier an den Kronen keine Einzelheiten erkennen, so daß mehr das Gesamtbild der Lage interessant ist. Es lassen sich 4 Bündel verfolgen, die sich mannigfach durchkreuzen, aber doch mehr oder weniger geradlinig nach unten streben. Die meisten dieser Bündel enden im mittleren Teil der ganzen Platte, der von Kronen völlig bedeckt ist. Aus dem linken Teil dieser Mittelplatte treten noch ca. 6 Kronen heraus und unten kommt gar noch ein ganzes Bündel zum Vorschein, doch läßt sich der Zusammenhang zwischen oben und unten nicht erbringen, weil eben in der Mitte alles verdeckt ist. Die Stiele sind fast glattrund und ohne Cirren.

25. Platte (1,47 : 1,90 m) mit *P. subangularis*, Lias ε, Holzmaden (**Stg.**). — Auch hier sehen wir die Erscheinung, daß eine Anzahl der langen, dünnen Stiele sich zu oft verwachsenen Bündeln zusammenschließen. Es findet sich bei diesem Exemplar noch die merkwürdige Schleifenbildung, die beim Medusenhaupt in besonders schöner Entwicklung zu sehen ist. 3 Bündel durchkreuzen und verschlingen

sich vielfältig durcheinander. Die 2 einzigen vollständigen Kronen messen von der dritten Gabelung der Arme an 26 und 29 cm, hatten also ausgebreitet über ½ m Durchmesser. Die N.A. sind kräftig in Hinsicht zu den Fingern (etwa 20 zu zählen). Cirren finden sich nur unterhalb der Krone und fast ganz verkümmert, sonst sind die Stiele fast nackt und nahezu glattrund.

26. *P. subangularis* (**H.**). — Es ist die größte bisher bekannte Kolonie mit einigen hundert Tieren. Die Kronen erreichen bis zu 1 m Durchmesser und sitzen auf Stielen von etwa 18 m Länge. Die ganze Kolonie ist 6 m breit und sitzt einem Stamme von 13 m Länge auf. Die unteren Stielpartien scheinen mit dem Stamm durch reichliche Entwicklung der Cirren verwachsen zu sein, zwischen denen eine große Menge Muscheln sitzen (wohl zum größten Teil *Inoceramus dubius*). Sonst sind die Stiele nackt und ohne tiefere Kerbung. Die Entwicklung der Interbrachialen ist kräftig, vom *colligatus*-Typ. Da Dr. HAUFF die Platten noch in Bearbeitung hat, ist eine nähere Beschreibung zurzeit nicht möglich.

27. Gruppe von *P. subangularis* auf Treibholz mit Inoceramen, Lias ε, II, 3. Holzmaden. Dr. B. HAUFF 1925. In Rahmen 255 : 345 cm (**Stg.**). (Taf. I b.) — Ersatz für Nr. 26 bietet diese neueste *Pentacrinus*-Platte, die ebenfalls zu den schönsten bekannten zählt, nur die Größenverhältnisse sind erheblich kleiner. Der in geneigter Lage erhaltene Stamm ist ca. 2½ m lang und rechts etwa 20 cm, links ca. 10 cm breit. Inoceramen sitzen oben auf dem Stamm fast nur rechts, unten dagegen auf der ganzen Länge und zwar links am zahlreichsten. Die Seelilien sitzen ringsum, das rechte Ende des Stammes ausgenommen. Links unten sieht man ein Gewirr von Kronen, Einzelstielen und Bündeln, deren Zusammenhang nicht mehr zu erkennen ist. Oben sitzen Kronen, im einzelnen nicht trennbar, direkt dem Stamm auf. Außerdem sind noch 21 deutlich unterscheidbare Einzelkronen mit ihren Stielen zu sehen. Im ganzen sind es vielleicht doppelt so viel Tiere. Die größten Kronen überschreiten ausgebreitet zwar ½ m Durchmesser, doch bleibt die Mehrzahl darunter und keine erreicht Metergröße. Vom Kelchradial bis zur Spitze habe ich bei zwei größeren Kronen etwa 33 cm gemessen, bei einigen kleineren ca. 15 cm, dies ist (mit einer Ausnahme) das Minimum. Arme a = 6gliederig, N.A. kräftig, einer hat z. B. 26 f. Auch die Zwischenplättchen sind wohl entwickelt, zeigen aber eine deutliche Rinne, wie denn die straffe Verbindung auch bei großen Kronen eine Seltenheit ist. Stiellängen lassen sich wegen der Verschlingung und da oft zerbrochen und verschoben, nicht leicht messen. Einige kleinere Kronen haben

Stiele von 18, 50, 65, 100 cm Länge. Bei größeren Kronen überschreitet der Stiel Meterlänge. Das äußerste Tier rechts unten erreicht mit 3 m wohl das Maximum; der Stiel überquert den Stamm zweimal. Da der Stiel stets unter Inoceramen verschwindet, ist er in Wirklichkeit länger! Im Durchschnitt erreichen die Säulen über ½ cm Dicke, seltener 1 cm. Eine leichte Verjüngung ist meist zu erkennen. Kürzere Stiele weisen eine schwache Kerbung auf, die längeren und dickeren sind glattrund. Systematisch lassen sich also die Tiere der Kolonie ohne Zwang als kleinere bis mittlere Formen des echten *Subangularis* ansehen.

Auch hier treten die Stiele oft zu Bündeln zusammen (ohne Cirren), die verkittet erscheinen und sich durcheinander schlingen. Cirren am Kelchradial dünn, von wechselnder Länge, oft nur 1 cm, zuweilen auch länger, ihre Glieder meist rundlich, seltener komprimiert. Sie setzen oft noch länger am proximalen Stielteil fort, an den mittleren Partien werden sie seltener, diese sind, besonders bei größeren Tieren, meist nackt. Bei dem von Muscheln verdeckten distalen Stielteil ist nicht zu entscheiden, ob auch er Cirren trägt. Ein unbedeckter Stiel endet zwar nackt und ohne Endspitze auf dem Stamm, es ist aber fraglich, ob er in ursprünglicher Lage ist, auch fehlt seine Krone. Besonderes Interesse bietet das schon erwähnte Tier rechts unten, da an seinem proximalen Stielteil ein anderer *Pentacrinus* vom *Briaroides*-Typ, also nach meiner Auffassung ein junges Tier sitzt. Das Muttertier bietet im ganzen das übliche Bild: Krone vom Kelchradial bis zur Spitze über 30 cm, N.A. dick, Cirren am Kelchradial kurz mit rundlichen Gliedern usw. Das junge klammert sich mit einem ca. 15 cm langen, etwas um die Säule des Muttertieres gebogenen Stiel an, der mit zarten, längeren (ca. 3—5 cm) Cirren überdeckt ist. Diese haben komprimierte Glieder und dienen in erster Linie der Befestigung am Stiel des alten Tieres. Die junge Krone ist schon kräftig, etwa 15–20 cm groß, doch im Vergleich zum Muttertier entsprechend zarter. Im ganzen sind die Verhältnisse denen von Exemplar Nr. 13 und 14 analog. Daß bei größeren Individuen auch die jungen größer sind und oft ausgewachsene kleinere Tiere an Wuchs übertreffen, ist nur natürlich und darf uns nicht dazu verführen, kleinere Kronen mit (scheinbar) kurzem Stiel für junge Individuen anzusehen. Denn die kurzen Cirren (mit rundlichen Gliedern) überdecken nicht den Stiel, sondern sitzen nur rechts und links an ihm. Wahrscheinlich ist der Stiel auch länger und setzt auf der anderen Seite des Stammes fort. Der Verlauf der Stiele im einzelnen ist aus der Figur zu ersehen; jedoch nicht immer mit Sicherheit festzustellen. Eine mitten auf dem Stamm liegende,

mit einigen Inoceramen vergesellschaftete Krone ist die kleinste der Kolonie und fällt ganz aus dem Rahmen der übrigen. Leider ist sie beschädigt und ihr Stiel fehlt ganz. Daher ist nicht zu entscheiden, ob wir ein junges Tier vor uns haben oder einen *S. parvus*, der entweder zufällig herangeschwemmt wurde oder, am Boden lebend, von dem niedersinkenden Stamm bedeckt wurde.

Unverkennbar sind viele Pentacriniten nicht in ursprünglicher, sondern in mehr oder weniger gestörter Lage erhalten. So die direkt dem Stamm aufsitzenden Kronen, die wohl von ihrem Stiel herabgefallen sind. Denn wir haben ja eine ganze Anzahl kronenloser Stiele. Auch weisen die meisten Säulen in ihrem Verlauf Brüche auf. Die völlige Verwirrung der Bündel und Schleifen, wie sie sich ähnlich bei Nr. 25 findet, deutet ebenfalls auf mechanische Störungen. Den Gegensatz hierzu stellt der normale Verlauf der Schlingen und Bündel bei Nr. 24, dem Medusenhaupt und vor allem die schöne Frankfurter Kolonie dar, deren senkrecht herabhängende (oder aufrecht stehende?) Stiele (Bündel fehlen) keine Brüche und sonstige Anzeichen mechanischer Störung zeigen. Darnach können wir beim Absinken von subangularen Kolonien zwei Typen unterscheiden: 1. unruhiges Absinken, etwa durch Pendeln oder Schlingern des Stammes infolge Wasserbewegungen (Stürme etc.) entstanden, es verursacht die erwähnten Störungen; Beispiele sind Nr. 25, 27. — 2. Bei sehr langsamem und ruhigem Umlegen und Absinken erfolgt jene ungestörte Erhaltung, wie sie z. B. Nr. 24, das Medusenhaupt und die Frankfurter Kolonie zeigen. Die Störungen von Typ I können kaum nachträglich im Schlamm entstanden sein, es wäre dann unverständlich, warum gerade die Gruppen von Typ II unversehrt blieben.

Zu den echten Subangularen gehört auch das Tübinger „Medusenhaupt“, das QUENSTEDT kurz in den „Asteriden und Encriniden“ (Lit.-Verz. 23) und ausführlich in einer besonderen Monographie (Lit.-Verz. 24) beschrieben und abgebildet hat, so daß hier auf nähere Angaben verzichtet werden kann. Auch die erwähnte Frankfurter Kolonie (Abb. in Lit.-Verz. 2 und 11) wäre hier anzuschließen.

Briariden.

28. *P. Briareus* var. *britannicus*, Lias α, Lyme Regis (**Stg.**). Der Stiel ist völlig von Cirren bedeckt, die ca. 3 cm lang und deren Glieder im Querschnitt rhombenförmig sind. Die 10 Arme a haben 7 Glieder, sie spalten sich in ungleiche Hände h_1 (z. B. 16, 10, 10, 14 Gl.), an denen der erste Finger F_1 abgeht. Da die Endspitzen fehlen, lassen sich

auch am längsten Arm nicht über 11 F zählen, einer dieser Finger hat über 100 Glieder.

29. Bei einem zweiten *P. Briareus* (**Stg.**) aus dem Lyme Regis ist zwar die Endspitze sehr fein erhalten, aber dafür fehlt die unterste Partie, so daß auch nur 16 F zu zählen sind. (QUENSTEDT (23) gibt für *Br. brit.* 18 F an.) Hier lassen die Cirren auf 6 cm die scharfe Kante des Stieles frei.

30. *P. Briareus* var. *franconicus* (**Stg.**). — Das Tier mißt vom Kelchradial bis zur Endspitze ca. 6 cm. Die 10 Arme a sind 8gliedrig, die Anfangsglieder besonders groß, Formel für h_1 ist z. B.: 18, 10, 10, 16. Wahrscheinlich 8 F. Die Cirren scheinen lang zu sein, es sind 6 cm zu sehen, dann bricht das Stück ab. Die komprimierten Cirrenglieder (1–2 mm breit) sind feiner als beim württembergischen *Briareus* und werden gegen das Ende eher rundlich.

31. *P. Briareus* var. *württembergicus* (**H.**). — Ein junges Tier, ca. 6 cm groß, Krone hat 7 F mit Endgabel. Der Stiel, an dem die zarten, alle nach unten gerichteten Cirren sitzen, läuft in eine Spitze aus.

32. Platte (Taf. II) mit einer Kolonie von 153 Kelchen des *P. Briareus württ.*, B. HAUFF 1900 (**Stg.**). — Eine der schönsten *Pentacrinus*-Gruppen, denn Erhaltungszustand und Präparation erlauben auch feinste Einzelheiten zu erkennen. Die Größe der Kronen schwankt zwischen 3 und 8 cm, für die größeren Kelche ist 7 cm die häufigste Zahl. Die Arme a haben bei allen Exemplaren, auch bei den kleinsten, 8 Glieder; die ersten sind größer als die letzten. Doch kommen auch Anormalitäten vor, so hat bei einem Exemplar der eine der beiden koordinierten Arme nur 5 Glieder. Die Hände (z. B. h_1 = 16, 12, 12, 14; h_2 = 22, 16, 16, 20) sind bedeutend länger als bei der englischen Varietät. 6 Finger ist die Normalzahl der ausgewachsenen Tiere, die kleineren haben entsprechend weniger (z. B. 2, 3, 4 F). Die Cirren sind an der Basis ca. 3 mm breit und erreichen bis 12 cm Länge, sind aber recht kräftig entwickelt. Da bei den Briariden jeder Trochit eine Verticelle ist, so sieht man vom Stiel meist gar nichts, nur zweimal wird die scharfe Kante sichtbar. Auch die hakenförmigen Endglieder wird man selten gewahr, weil die Cirren meist ineinander verflochten sind, was ja dem Ganzen den wesentlichsten Halt verlieh. Charakteristisch für alle Briariden ist, daß die Cirren radial nach allen Richtungen ausstrahlen.

Der Gesamtanblick der Kolonie ist der eines typischen Crinoidenrasens, der aber nicht am Boden festsaß, sondern nach HAUFF frei im Wasser schwebte. Die uns zugewandte Seite der Platte war

der nach unten hängende Teil der Kolonie, der rasch im Schlamm eingebettet und daher so vollkommen erhalten wurde. Aber auch der nicht sichtbare Plattenteil ist mit Tieren bedeckt, die jedoch zerfallen sind, da sie, nach oben gewandt, allen Zersetzungseinflüssen zugänglich waren. Nun sind im Lias ε alle Fossilfunde stark zusammengedrückt, nach HENNIG (12) auf $^1/_{20}$ ihres ursprünglichen Volumens. Im lebenden Zustand war daher unsere Kolonie keine schwimmende Platte, sondern angenähert eine Kugel (nach HAUFF), mindestens eine stark gewölbte Linse. Leider können wir den gewiß prächtigen Anblick dieser schwimmenden „Blumen"-Kugel nur in der Phantasie genießen. Die in der Mitte gelegenen Tiere sind alle zerfallen, wahrscheinlich sind sie beim Einsinken in den Schlamm zerdrückt worden. Alle mehr randlich liegenden Kelche, die sämtlich vollkommen erhalten wurden, sind nach außen umgelegt, nicht ein einziger wendet die Kronenspitze der Mitte zu. Diese Lagerung beweist, daß die Kolonie als Ganzes und sehr rasch zu Boden sank. Dabei wurden die äußeren Tiere nach der Seite umgelegt und durch den Schlamm vor Verfall geschützt, die mittleren zerquetscht. Auch die vielen jungen Tiere deuten auf ein rasches Absterben und Absinken des Ganzen. Wären die alten Tiere einzeln zugrunde gegangen, während das Ganze weiter flottierte, so müßten fast alle größeren Kronen zerfallen sein, denn mitten im Wasser waren sie ja vor Verwesung nicht geschützt. Über die Ursachen dieses plötzlichen Absterbens s. S. 40/41 und 44.

33. *P. Briareus* (**Stg.**). — Obwohl das Tier erheblich größer ist (20 cm) als alle Exemplare der Kolonie Nr. 32, ist es doch viel zarter als diese und andere Briariden (Nr. 34 und 35). Leider ist die Krone nicht gut erhalten, die Arme a scheinen 6 (oder 7) Glieder zu haben, sie gabeln sich wie üblich in ungleiche Hände h_1 (12, 8, 8, 14). Die an h_1 und h_2 abgehenden Finger sind noch deutlich zu sehen, von da ab ist alles zerfallen. Nur einmal lassen sich 8 F zählen, aber es ist nicht unmöglich, daß es mehr waren, da die feinsten Endspitzen ganz zerstört zu sein scheinen. Am auffallendsten sind die überaus zarten und feinen Cirren, deren rhombische Glieder an ihrer Basis höchstens 1—2 mm breit werden. Dafür scheint der Stil wesentlich kräftiger zu sein als sonst bei *Briareus*. Zwar direkt sieht man von ihm nur die Kante auf 5 cm, denn die Cirren überdecken ihn wie meistens, aber unter ihnen bemerkt man deutlich die erhöhten Umrisse, er wäre danach fast 8 cm lang, $^1/_2$ cm dick und endigt deutlich zugespitzt. Die Emporwölbung dürfte dadurch zustande kommen, daß die Glieder des Stiels nicht so tief ausgeschnitten sind wie sonst.

34. *P. Briareus*, unterer Schiefer über d. Fleins, Holzmaden (Stg.). — Dieses Exemplar ist der stärkste Gegensatz zum vorhergehenden, da es noch wesentlich derber und kräftiger gebaut ist als die Tiere der Kolonie Nr. 32. Es ist zweifellos die gleiche Rasse wie Nr. 35. Leider ist nur der untere Kronenteil erhalten und daher z. B. nur 3 F sichtbar. Trotzdem mißt das Exemplar 30 cm, es dürfte vollständig 35 bis 40 cm groß gewesen und die größte bis jetzt bekannte Spielart des *P. Briareus* sein. Die Arme, z. T. von Cirren überdeckt, haben wahrscheinlich 8 Glieder. Die Hände sind wie bei allen württembergischen Formen sehr lang (z. B. $h_1 = 20, 12, 12, 20$). Prächtig entwickelt sind die breiten kräftigen Cirren, ca. 8—10 cm lang, an der Basis 5, an der Spitze 1—2 mm breit. Auch hier verdecken sie den Stiel fast ganz, nur auf 4 cm kommt eine scharfe Kante (mit Knötchen) zum Vorschein.

35. Platte (etwa 1 qm) mit *P. Briareus* (T.). — Kolonie von mindestens 8 Tieren. Größe der Kronen schwankt zwischen 5 und 16 cm; die größte hat 14 F, eine kleine 6 oder 7 F. Arme mindestens 8 Glieder (unterste durch Cirren verdeckt); $h_1 = 14, 10, 10, 12$; trotz geringerer Gliederzahl lang. Die Cirren sind, wie bei Nr. 34, sehr kräftig und etwa 10 cm lang, dabei so stark ineinander verfilzt und verflochten, daß mächtige Klumpen entstehen, die den größten Teil der Platte einnehmen. Die Glieder der Cirren sind wie immer komprimiert, im Querschnitt rhombenförmig. Zuweilen findet man *Inoceramus dubius* zwischen den Cirren.

Ganz verschieden von der regelmäßigen Anordnung der einzelnen Kronen in der Kolonie Nr. 32 ist hier die Lagerung der Kelche ohne bestimmte gemeinsame Richtung: drei Kronen sind schräg nach links oben gewendet, zwei andere umgekehrt nach rechts unten und diese sind flankiert von zwei Kronen, die sich schräg nach rechts oben wenden. Ein Kelch liegt mit seiner Spitze fast senkrecht nach oben, nur wenig nach links geneigt. Zwischen den riesigen Cirrenhaufen sieht man noch Trümmer von Kronen. Es ist bei dieser Lagerung fraglich, ob die Kolonie als Ganzes und auf einmal zugrunde ging wie Nr. 32, obwohl das Vorhandensein junger Tiere für diese Ansicht spricht. Nach dem ganzen Anblick — besonders wegen der ungewöhnlichen Verklumpung der Cirren — ist ferner ein freies Flottieren nicht wahrscheinlich. Eher läßt sich an loses Festhalten auf und zwischen den Tangen denken, daß man diese nicht sieht, ist bei der gewaltigen Cirrenfülle nicht verwunderlich. Eine solche Lebensweise ist angesichts der Besserung der bionomischen Verhältnisse in der zweiten Hälfte des Mittel-ε (s. S. 44) durchaus möglich, zudem ist das kräftige Wachstum nur bei günstigen Existenzbedingungen verständlich.

II. Systematik.

Subangulariden.

Nach QUENSTEDT (23) kann man unter den fossilen Pentacriniten drei Typen unterscheiden: „Basaltiformen mit mittellangen, fünfkantigen Säulen, zahlreichen, rundgliedrigen Hilfsarmen, dichotomen Armen und Händen. Sie gehen allmählich in die rundsäuligen über, mit denen sie auf das mannigfaltigste verbunden sind. Subangularen mit übermäßig langen, runden kurzgliedrigen Säulen, verkümmerten Hilfsarmen am Oberende der Säulen und den fingerreichsten Kronen. Nur im Lias δ und ε, aber hier in außerordentlicher Entwicklung. Briariden mit kurzen Säulen, aber außerordentlich zahlreichen komprimierten Hilfsarmen.“ Die beiden letzteren Gruppen sind hochspezialisierte Formen und werden wohl von Basaltiformen herzuleiten sein.

Den subangularen Typus hat QUENSTEDT im Lauf seiner Untersuchungen in drei Spezies aufgeteilt: *subangularis* im engeren Sinne, *Hiemeri*, *colligatus*. Zwischen diese und den *P. Briareus* stellte er noch *P. Briaroides* als Mittelform. Über die Lagerung dieser vier Spezies gibt HAUFF (11) folgende Auskunft: „Sie kommen im Tafelfleins, selten im Seegrasschiefer, sehr selten und nur verfallen im darüberliegenden Mergel vor, selten sind sie im Koblenzer, verhältnismäßig sehr häufig kommt dann namentlich *P. subangularis* im Hainzen und Fleins vor.“ Mit dem Ende des Fleins verschwinden alle Subangularen (einschließlich *Briaroides*) sehr plötzlich und für immer, in höheren Lagen sind sie nicht mehr gefunden worden. Während beim *Briareus* bei der dritten Gabelung an den Händen h_1 nur ein einfacher Finger (F_1) abgeht, ist dieser bei den Subangularen ein Nebenarm, der selbst noch kleine Finger (f) absendet[1]. Dies ist, wie sich ja aus der Beschreibung unserer Stücke ergibt, ein wesentliches Kennzeichen aller Subangularen, deren Kronen also reicher gegliedert sind als die der Briariden und Basaltiformen. Auch die Kleinheit der Kelchradiale, welche in merkwürdigem Gegensatz steht zu dem oft so mächtigen Habitus der Kronen, ist nach QUENSTEDT (21) ein nicht unbedeutendes Merkmal. Endlich haben die 10 Arme a ziemlich allgemein und beständig 6 Glieder. Es ist nicht schwer, den Stiel aus einem fünfkantigen entwickelt zu denken: man braucht sich nur die 5 Kanten nach außen gebogen vorzustellen, um zum *subangularis*-Stiel zu gelangen. Die dabei entstehende Kerbung (Rinne zwischen zwei Ausbuchtungen) hat den Namen veranlaßt (lat. *angularis* = winklig) und ist systematisch wichtig. Vielleicht hat diese Umformung die Trag-

[1] Abbildungen s. b. QUENSTEDT.

fähigkeit der Säule erhöht und ging Hand in Hand mit der Vergrößerung der Kronen.

QUENSTEDT hat seine drei Spezies im „Jura“ folgendermaßen charakterisiert: *Subangularis* nimmt die Mitte zwischen den dreien ein: ein äußerer der 40 Arme mißt von der dritten Spaltung des Hauptradials bis zur zartesten Spitze genau 9½ Zoll (etwa 26½ cm) und sendet 24 „Nebenarme“ (F) ab, am inneren schlanken (F_1 = N.-A.) sind mindestens 18 (f). *Hiemeri* erreicht in seinen allergrößten Abänderungen äußere Arme von 6½ Zoll (= 18,2 cm) mit etwa 18 F; die inneren Arme (F_1 = N.A.) sind unverhältnismäßig dünn, erscheinen nur wie starke „Nebenarme“ (= F). Daran nur wenige „Nebenarme“ (= f). *Colligatus* hat die entwickeltste aller Kronen: Die Arme, von der Gabelung dritter Ordnung an gemessen, erreichen noch über 1 Pariser Fuß (= 32,4 cm) Länge und mögen wohl 36 „Nebenarme“ (= F) haben. Name wegen der Zwischentäfelchen, wodurch die 10 Arme a an ihrer Basis untereinander verbunden (colligare) werden.

Die Differenzen beständen also im wesentlichen aus Größenunterschieden, was QUENSTEDT zu folgendem Zusatz veranlaßt: „Wenn man annimmt, daß die Zahl der Nebenarme (= F) mit dem Alter sich vermehre, so könnten ... die ... Unterschiede auf Kosten des Alters gesetzt werden.“ Jedenfalls scheinen mir diese Differenzen zur Aufstellung von Arten nicht ausreichend. *Briareus* und *Subangularis* sind deutlich und scharf unterschiedene Spezies mit zahlreichen Differenzen, daß aber z. B. zwischen *Hiemeri* und *Subangularis* die trennenden Merkmale ebenso groß und scharf seien, kann man gewiß nicht behaupten. Nach dem mir vorliegenden Material ist überhaupt eine andere Einteilung erforderlich. Mit Absicht habe ich in I. unter Nr. 1—8 die kleineren, unter Nr. 15—27 die größeren Formen zusammengestellt, um die Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen deutlich hervortreten zu lassen. Sie decken sich mit den genannten Spezies nur teilweise, daher wird man die alten Namen, besonders auch den Namen *Hiemeri* besser vermeiden, da er keineswegs nur in QUENSTEDT's Abgrenzung gebraucht wird, im Stuttgarter Naturalienkabinett z. B. sind die verschiedensten Formen mit diesem Namen belegt, so die Kolonien Nr. 1 und 24.

Die erste Gruppe (1—8) umfaßt Formen, deren Kronen im allgemeinen nur wenig über 1 dm groß werden. Das wesentlichste Kennzeichen dieser kleinen Kronen sind die dünnen Nebenarme, die sich kaum von den Fingern F abheben. Der Stiel ist auf seiner ganzen Länge deutlich gekerbt, er läuft meist in eine Spitze aus (bei Nr. 3, 4, 6, wahrscheinlich auch bei 2, 5 und 7), die kleinere Cirren trägt.

Er erreicht, entsprechend den kleinen Kronen, höchstens 1 m Länge und $1/2$ cm Dicke. Die Cirren sind unterhalb der Krone verkümmert und haben meist rundliche, seltener komprimierte Glieder. Mit diesen kleineren Cirren ist der Stiel oft seiner ganzen Länge nach besetzt, zuweilen fehlen sie aber auch an den mittleren Partien des Stiels. Am distalen Teil dagegen scheint jeder Trochit Cirren zu tragen. Hier sind sie wesentlich kräftiger und vor allem länger, mit deutlich rhombischen Gliedern.

Bei der zweiten Gruppe (15—27) sind $1\frac{1}{2}$ dm die unterste Größengrenze der Kronen, während sie im Maximum bis 1 m groß werden, wie Nr. 26 und das „Medusenhaupt" zeigen. Die Stiele können 1 cm dick sein und erreichen oft viele Meter Länge, die größte bisher beobachtete Länge ist 18 m (bei Nr. 26). Die Kerbung ist bei kleineren Exemplaren noch schwach angedeutet, wogegen die dickeren Säulen nahezu glatt rund sind. Die Nebenarme sind kräftig, heben sich deutlich von den Fingern ab, und zwar um so mehr, je größer die Kronen sind. Die Exemplare Nr. 15—18 zeigen alle diese graduellen Unterschiede deutlich, ebenso die verschieden großen Individuen der Kolonie Nr. 27. Mit den Cirren verhält es sich ähnlich wie bei den Formen der Gruppe I, doch pflegen hier die mittleren Stielpartien meist nackt zu sein. Leider fehlen die distalen Teile entweder ganz (Nr. 24, Medusenhaupt) oder sind durch Muscheln verdeckt (Nr. 27), daß aber die Cirren an diesen Teilen auch bei den großen Formen am längsten und kräftigsten waren, ist nach Hauff an Nr. 26 zu sehen[1]. Die großen Zwischentäfelchen (Interbrachialen) sind noch ein weiteres Kennzeichen dieser Gruppe. Sie verbinden, wie schon erwähnt, die 10 Arme a miteinander. Ist nun diese Verbindung locker, so bildet sich in der Mitte eine Rinne, die bei straffer Verbindung fehlt und eben das bewog Quenstedt zu seiner Spezies *colligatus* (Nr. 21). Auch an Nr. 19 und 22 sehen wir diese Erscheinung, die vielleicht nur anzeigt, ob die Kronenarme im Augenblick der Einbettung straff angespannt, also ausgebreitet waren oder nicht. Letzteres ist bei der Mehrzahl der Kronen der Fall, was bei toten Tieren nur natürlich ist, und so finden wir denn die straffe Anspannung nur ausnahmsweise. (Es ist dabei zu beachten, daß der Erhaltungszustand gerade vieler großen Kronen, also vom *colligatus*-Typ, wie z. B. Nr. 24 und Medusenhaupt, keine Einzelheiten erkennen läßt.) Vielleicht ist es auch eine Alterserscheinung und erklärt sich aus mit dem Alter zunehmender

[1] Und ebenso an dem auf S. 43 beschriebenen zweiten Expl., das als kleinere Form des typischen *Subangularis* anzusehen ist (s. Taf. I a).



Starre und Steifheit der Kronenteile. Jedenfalls zeigen die Subangularen fast alle Merkmale des *colligatus* und umgekehrt, wir müssen also *P. colligatus* als synoym mit *P. subangularis* einziehen. Auch HAUFF (11) sagt: „*P. colligatus* schließt sich eng an *P. subangularis* an. Ich möchte glauben, daß es nur alte Tiere sind.“

Diese zweite Gruppe nun möchte ich als den eigentlichen, typischen *Subangularis* ansehen und davon die Formen der Gruppe I als kleinwüchsige Spielart abgrenzen, die passend *P. subangularis parvus* genannt werden kann. Aus den beiden Gruppen zwei Spezies zu machen, erscheint mir nicht gerechtfertigt, denn die vorhandenen Differenzen können den einheitlichen subangularen Typus nicht verwischen. Gemeinsam ist vor allem beiden Gruppen die reiche Kronengliederung (d. h. die Umbildung des ersten langen Fingers zu einem Nebenarm mit kleinen Fingern), was sie deutlich von allen anderen Pentacriniten unterscheidet.

P. Briaroides (Nr. 9—14) endlich ist nach HAUFF's und meinen Beobachtungen mit großer Wahrscheinlichkeit als Jugendform des *P. subangularis* anzusehen. Der Bau der Krone läßt zunächst keinen Zweifel darüber, daß er ein *subangularis* ist, keine Mittelform zwischen diesem u. *P. Briareus*, wie QUENSTEDT annahm. Ihn bewog hiezu das Vorhandensein von längeren, nicht verkümmerten Cirren mit rhombenförmigen Gliedern schon unmittelbar unter der Krone, deren Bau er dagegen als gleichartig mit dem von *subangularis* erkannte. Er sagt darüber (23): „Wesentlich ist das Vorhandensein von 20 Gabelhänden, indem sich die 10 Hände nochmals zu Händen zweiter Ordnung spalten, d. h. die langen Finger (F_1) von *Briareus* nochmals zu dünnen, am Ende gefingerten Händen (N.A.) werden.“ Auch die stets sechsgliederigen Primärarme weisen auf *Subangularis*, für *Briareus* ist gerade deren variable Gliederzahl charakteristisch. Endlich tritt *Briaroides* zum erstenmal im Tafelfleins mit den Subangularen auf, und verschwindet mit ihnen wieder im Fleins, nie aber findet er sich mit *P. Briareus* zusammen (n. HAUFF, 11). Man kann aus diesen Gründen fast mit Sicherheit annehmen, daß *Briaroides* ein echter *Subangularis* ist, und daß er keine besondere Varietät, sondern eine Jugendform ist, halte ich aus folgenden Gesichtspunkten für wahrscheinlich. Die längeren, funktionsfähigen Cirren mit komprimierten Gliedern am proximalen Stielteil bei *Briaroides* finden sich auch bei *Subangularis*, aber distal. Nun entstehen neue Glieder bei Pentacriniten nur am proximalen Stielteil (17); wenn also der Stiel im Verlauf des weiteren Wachstums neue Trochiten ohne (oder nur mit verkümmerten) Cirren ansetzt — wie wir annehmen müssen,

da eben nur die ältesten, distalen Trochiten ausgebildete Cirren tragen —, so findet allmählich eine Verschiebung der längeren, funktionsfähigen Cirren vom proximalen zum distalen Stielteil statt. Nachweisen läßt sich dieser Vorgang nicht mehr, aber er wäre die einfachste Erklärung für die Tatsache, daß bei Kolonien von *P. subangularis* die jungen Tiere durchaus als *Briaroides* anzusprechen sind. So haben die ausgewachsenen Tiere der Kolonie Nr. 1 echte Cirren nur am distalen Stielteil, während bei den jungen Exemplaren der kurze Stiel ganz von Cirren bedeckt ist. Auch Nr. 4, 5 und 6 zeigen Ähnliches. Besonders auffällig ist die Erscheinung bei Exemplar Nr. 13 und 14, sowie bei einem Tier der Kolonie Nr. 27 (s. Beschreibung). Hier haben wir jedesmal ausgewachsene Tiere mit allen Kennzeichen des echten *Subangularis*, an deren proximalem Stielteil typische *Briaroides* sitzen[1]. Diese als junge Tiere anzusehen, die sich am Muttertier anklammerten, ist man nach dem Gesagten durchaus berechtigt. Möglich, aber weit weniger wahrscheinlich ist allerdings auch die Annahme, diese kleinen Formen seien nur zufällig herangeschwemmt worden und hätten sich an gerade in der Nähe befindliche größere Tiere angeklammert. Auch der zarte Bau aller *Briaroides* legt den Gedanken an junge Tiere nahe. Mit der Kleinheit hängt zarter Bau keineswegs zusammen, wie die kleinen, aber kräftigen Kronen der ausgewachsenen Tiere in Nr. 1 beweisen und ebenso die große, aber zarte *Briaroides*-Krone Nr. 9 (über 14 cm hoch). Letzteres Exemplar war wohl die Jugendform einer Riesenkrone, während bei Nr. 13 und 14 das alte und das junge Tier mittlere Größen aufweisen.

Briariden.

Den Namen erhielt diese Spezies wegen ihrer zahlreichen Hilfsarme, die Miller auf den Vergleich mit dem hundertarmigen Riesen *Briareus* führten. Zum erstenmal erscheint die Art im englichen Lias α und β; „bei uns dagegen beginnt sie vermutlich in den Zwischenkalken von Lias γ und δ, aber lagert in größerer Menge erst im Posidonienschiefer. Dazu kommt noch ein Fund aus Braun-Jura β, sogar eine Spur aus dem untern δ. Sie bilden auch bei uns nirgends eigentliche Bänke, die weit fortsetzen, sondern unerwartet zeigt sich eine kleine Familie" (Lit.-Verz. 23.) Im Lias ε tritt *Briareus* zum erstenmal nach dem Verschwinden der Subangularen im unteren Schiefer auf, und dann wieder über dem unteren Stein, von da an findet er sich bis zur Grenze des Mittel-ε zuerst seltener, dann wieder häufiger (11). Die kleinsten Kronen, die ich sah, waren 3 cm

[1] Vergl. auch S. 43.

groß, die größeren erreichen etwa 7—16 cm Höhe. Charakteristisch ist, daß auch die Stiele sehr kurz sind, „spannenlange sind schon die größten", sagt QUENSTEDT, während rezente Kronen von der Größe des *Briareus* einen Stiel von immerhin ½—1 m haben (s. S. 31). Exemplare wie Nr. 33 mit 20 cm und Nr. 34 mit 35—40 cm Gesamtgröße sind bereits Riesen unter den Briariden und entschieden Ausnahmen. Die Art stellt also den größten und merkwürdigsten Gegensatz zum *Subangularis* dar, um so mehr, als jedes der tiefeingeschnittenen Stielglieder Cirren trägt, welche deshalb den Stiel meist bis zur Unsichtbarkeit bedecken. „Das augenfälligste Merkmal sind die komprimierten Glieder dieser Hilfsarme, welche im Querschnitt einem Rhombus mit zwei scharfen Kanten gleichen", sagt QUENSTEDT (23), der allerdings noch kaum gesehen hatte, daß auch die (distalen) Cirren der Subangularen rhombische Glieder haben. Die einfachere Gliederung der Krone — der erste Finger sendet selbst keine Fingerchen mehr ab — wurde schon erwähnt.

Beim *Briareus* hat QUENSTEDT (23) die verschiedenen Typen nur als Varietäten unterschieden und er nennt vor allem drei: *Britannicus*, *Franconicus*, *Württembergicus*. Natürlich sind diese Abgrenzungen in erster Linie nach den Hauptfundorten gewählt, dürften also kaum einheitlich sein, sondern jeweils mehrere Varietäten in sich schließen. — Vom *Britannicus* sagt QUENSTEDT (23): „Die Hilfsarmglieder sind besonders unten breit und schmal, nach der Spitze werden sie rundlich und endigen mit der bekannten Kralle. Die Säule verengt sich sichtlich und schiebt sich ohne Zweifel pyramidenförmig zugespitzt bis zur Kelchbasis hinauf, wie wir das auch bei *Subangularis* finden. Die Glieder stehen oben sehr gedrängt, werden aber allmählich immer größer, alsbald schieben sich dann kleinere Stücke ein, die mit breiteren abwechseln, bis endlich weiter unten alle gleich werden. Es scheinen bloß die breiteren Trochiten Narben für die Hilfsarme zu tragen." Auch bei *Briareus* zeigt somit der Stiel, wenn er einmal besser zu sehen ist, die bei allen Pentacriniten bekannten Verhältnisse. Bei Nr. 28 und 29 ist der Stiel wie meist nicht sichtbar. Die Kronenarme zeigen bei Nr. 28 ca. 10—12 cm Länge, doch fehlen die Endspitzen. Die Krone des *Britannicus* ist also größer als beim *Württembergicus* (z. B. Nr. 32), was eine Folge der größeren Fingerzahl der englischen Varietät ist. Die Gliederzahl der Arme a variiert, was für *Briareus* charakteristisch ist im Gegensatz zu *subangularis*: QUENSTEDT (23) gibt 6 Glieder an, Nr. 28 hat 7. Zum *Britannicus* gehören wohl auch die von Fr. M'COY (16) beschriebenen *P. dichotomus* und *P. Goldfussi*. — Nach QUENSTEDT (23) soll *Franconicus* in den sternförmigen Trochiten und den rhombenförmigen Cirrengliedern

mit den schwäbischen übereinstimmen und sich von ihnen wesentlich nur durch die Fingerzahl unterscheiden. Er stellt 8gliedrige Arme und 8 Finger fest, unser Exemplar Nr. 30 bestätigt dies.

Die wesentlichen Merkmale des *Briareus Württembergicus* sind nach QUENSTEDT (23): 8gliedrige Arme, 6 Finger, die Hände sind gliederreicher und also länger als beim *Britannicus*. „Die Menge und Größe der Hilfsarme mit ihren rhombenförmigen Gliedern erinnert durchaus an den englischen Normaltypus.“ Die Einheit des *Württembergicus* ist indes zweifelhaft (s. Nr. 32—35). Bei Nr. 32 haben die ausgewachsenen Tiere konstant 6 F und die 10 Arme a 8 Glieder. Dagegen stellen Nr. 34 und 35 einen anderen Typ dar, der größer, fingerreicher und derber gebaut ist. Umgekehrt stellt Nr. 33 eine besonders zarte Form dar. Mit ihr zu vergleichen ist der *Br. familiaris*[1]: ca. 10 Tiere mit zarten Kronen, die größte hat 10 F; Cirren zerfallen, ihre Glieder auffallend klein. Stiele verjüngen sich, Trochiten nicht tief ausgeschnitten. Daher und auch im Hinblick auf die schlanken, feinen Kronenarme und Cirren machen die Säulen einen fast plumpen Eindruck. Im ganzen ist die Ähnlichkeit mit Nr. 33 auffallend. QUENSTEDT sieht den *familiaris* als Brut an, doch müßten dann seine besonderen Merkmale auch bei anderen jungen Briariden, z. B. denen der Kolonie Nr. 32 zu finden sein, was nicht der Fall ist. Zu erwähnen ist noch *Br. minutus*[2]: eine Familie von 7 Individuen, alle sehr zart und klein, also entweder junge Tiere oder eine kleinwüchsige Abart. Die Differenzen seien noch in einer Tabelle zusammengestellt.

	I. *Britannicus*	II. *Franconicus*	III. *Württembergicus*				
	Nr. 28, 29	Nr. 30	Nr. 32	34/35	33	*familiaris*	*minutus*
Finger	18	8	6	14	mind. 8 F.	10	4
Glieder d. Arme	6,7	8	8	8	6	6	6
sonst. Merkmale	größer als *Württ.* (Nr. 32)		mittl. Größen	sehr groß und kräftig	Kronen u. Cirren zart Stiel kräftig		klein und zart

Alle unter III aufgeführten Exemplare stammen von württembergischen Fundorten her, aber nur Nr. 32 deckt sich mit *Br. württembergicus* im Sinne QUENSTEDT's. Ob auch die andern 4 bzw. 3 (wenn 33

[1] L.-V. 23, S. 280 ff., Atlas Tab. 100, Fig. 3.
[2] L.-V, 23, S. 279.

und *familiaris* identisch sind) als eigene Varietäten anzuerkennen sind, ist bei der geringen Zahl von Exemplaren nicht zu entscheiden. Immerhin scheint *Briareus* leichter zur Spielartenbildung zu neigen als *Subangularis*.

III. Biologie.

I. Anpassungserscheinungen bei Crinoiden.

Die Biologie rezenter Formen, besonders von *Antedon*, ist zu Resultaten gelangt, deren Kenntnis auch für den Paläontologen nicht unwichtig ist. So hat Przibram (5) durch Experimente festgestellt, daß die Fähigkeiten der Autotomie und Regeneration bei den Crinoiden in hohem Grade vorhanden ist: z. B. regenerieren vollständig halbierte Exemplare von *Antedon rosacea* die zwei fehlenden Armpaare und den Einzelarm. Im Naturalienkabinett Stuttgart zeigte mir Dr. Berckhemer ein Exemplar von *Encrinus*, an dem ein regenerierter Arm sehr schön zu sehen war. Wichtig ist ferner die große Reflexerregbarkeit (5) der Crinoiden, indem schon geringe Änderungen der Existenzbedingungen von *Antedon* schwere Störungen im Organismus hervorrufen: Konzentrationsabnahme und Temperaturzunahme des Meerwassers führen Farbstoffabgabe, Starre, Brüchigkeit, endlich den Tod herbei.

Die Mehrzahl der Seelilien ist zwar als sessiles Benthos anzusehen, doch sind die Ausnahmen weit zahlreicher, als man früher glaubte, und gerade diese sind in biologischer Hinsicht die interessantesten Formen. Alle sessilen Crinoiden sind mit einer Wurzel im Boden befestigt. Der distale Teil des Stieles verdickt sich allmählich, die von ihm ausgehenden Ranken nennt man Wurzelcirren, sie sind meist baumartig verzweigt, wie z. B. bei *Eucalyptocrinus* und *Rhizocrinus*. Etwas anders sind die plumpen mächtigen Wurzeln des *Apiocrinus*, „die stalaktitenartig die fremden Körper überziehen“ (23), und die „muschelartig flachen“ Wurzeln des *Encrinus*. Alle Formen mit derartigen Wurzelbildungen sind auf Lebensdauer mit ihrem Standort verbunden, sie können sich nicht etwa loslösen und eine freie Lebensweise annehmen. (Etwas anderes ist natürlich das mechanische Abgerissenwerden durch Strömungen etc.) Wir können sie daher echt sessile Seelilien nennen und verstehen darunter alle Formen, welche mit einer echten Wurzel im Boden festhaften. Wahrscheinlich gehören hierher auch die Formen mit einer ankerartigen Bildung am Stielende (1) (*Ancyrocrinus*, *Myrtillocrinus*). Die genauere Bezeichnung „echt sessil“ ist deshalb notwendig, weil bisher unter sessil auch Formen verstanden wurden, die nur scheinbar dauernd am Boden gelebt haben.

Nun kennen wir auch eine größere Anzahl Formen, die frei schwimmend oder schwebend gelebt haben. Man hat bisher angenommen, daß diese freien Formen von festsitzenden abstammen, das biogenetische Grundgesetz schien dies im Hinblick auf die Ontogenie von *Antedon* zu rechtfertigen. Neuerdings hat jedoch A. H. CLARK (4) die gestielten (die man sehr schematisch alle als festsitzend ansah) wie die ungestielten (freien) Crinoiden „als zwei in jeder Hinsicht parallele Gruppen erkannt, die auch stammesgeschichtlich völlig gleichwertig sind". Auf Grund der älteren Anschauung hat noch vor kurzem EHRENBERG (7) die Meinung ausgesprochen, das Freiwerden der ursprünglich festsitzenden Crinoiden erfolge auf zweierlei Weise:

1. Durch Ablösung am proximalen Stielende, es gehen also Wurzel und Stiel verloren, die beide im Augenblick des Aufgebens der Sessilität ihre Bedeutung verlieren.
2. Durch Ablösung unmittelbar über der Wurzel, der Stiel bleibt also erhalten.

Dieser zweite Weg ist nach EHRENBERG der minder günstige, da der Stiel für eine freie Lebensweise nur Ballast darstelle. Daher kehren diese Formen zu einer sekundären, nur bedingten Sessilität zurück, indem sie vielfach mittels einer Einrollung des distalen Stielteils eine Ersatzbildung für die Wurzel schaffen, die dem DOLLO'schen Gesetz gemäß nicht neu gebildet werden konnte. Entweder ontogenetisch oder phylogenetisch müssen diese Formen mit eingerolltem Stiel ein Stadium durchlaufen haben, in welchem nach EHRENBERG der Stiel mit einer normalen Wurzel im Boden festsaß, dann erfolgte die Lösung und eine Periode freien Lebens, zuletzt die Einrollung und Wiederanheftung. Der Versuch, frei zu werden, mißlang also, und da die freie Lebensweise „allein eine Höherentwicklung im phylogenetischen Sinne ermöglicht", erklärt sich hieraus der Niedergang der Crinoiden. Entscheidend ist das Beibehalten oder Abwerfen des Stiels: „Formen, die beim Freiwerden den Stiel beibehalten, schreiten fast alle zur Wiederanheftung, während z. B. *Antedon* vom Lias bis zur Gegenwart bekannt ist."

Es sei erlaubt, gegen diese Gedankengänge folgendes einzuwenden. Sollte CLARK's Ansicht sich als richtig erweisen, so sind die Schlußfolgerungen EHRENBERG's überhaupt hinfällig. Auf jeden Fall ist die Entwicklungsreihe: echte Wurzel — freie Periode — Einrollung eine reine Hypothese, wir kennen in Wirklichkeit bei allen von EHRENBERG angeführten Arten nur das dritte Stadium, von den beiden anderen müßten wir doch auch Proben haben, wenn sie existiert hätten. Will man aber die freien Formen von festsitzenden abstammen lassen, so erscheint es

mir biologisch richtiger, die beiden Arten der Ablösung als gleichwertig anzusehen: das Beibehalten oder Abwerfen des Stiels erfolgte also nicht zufällig, sondern im Sinne einer ganz bestimmten Funktion, und der erhaltene Stiel war dann nichts weniger als „Ballast". Warum übrigens eine freie Form, wie z. B. *Antedon*, vollkommener sein soll als eine festsitzende, ist nicht einzusehen; die lange Lebensdauer von *Antedon* beweist nichts, im Hinblick auf das kurze Auftreten der nicht minder hochentwickelten *Saccocoma.*

Unter Vermeidung aller rein hypothetischen Ableitungen soll hier zwischen freien Crinoiden teils mit, teils ohne Stiel und sessilen mit Stiel unterschieden werden als gleichwertigen, nicht notwendig genetisch verbundenen Gruppen.

Zu den frei lebenden Formen ohne Stiel gehören u. a. *Marsupites*, *Uintacrinus*, *Saccocoma*, *Antedon*. Während letztere sehr vollendete Schwimmtypen sind, ist die Lebensweise von *Marsupites* und *Uintacrinus* noch umstritten. Ihre kugeligen Kelche könnten als Anpassungen an planktonisches Schweben gedeutet werden; Jaekel und Dacqué (6) bestreiten dies aber, da nach letzterem die „ungeheure Länge" der Arme speziell von *Uintacrinus* einer Bewegung im Wasser hinderlich, wohl aber zum Nahrungsfang am Boden nützlich gewesen seien. Immerhin werden sie wenigstens zeitweilig umhergetrieben sein. Crinoiden nun, die häufig am Boden saßen, aber jederzeit zu freiem Leben wieder übergehen konnten, nennen wir am besten semisessil oder pseudosessil: sie täuschen eine Zeitlang eine bodenständige Lebensweise vor, um dann plötzlich wieder zu freiem Schwimmen bzw. Schweben zurückzukehren.

Zu der zweiten Gruppe frei lebender Crinoiden, die einen Stiel besaßen, gehören die schon erwähnten Formen mit eingerolltem Stielende, sodann einige, deren Stiel sich verjüngend in eine Spitze auslief (eventuell auch die Scyphocrinoiden, deren Stiel in eine hohle, kugelig aufgeblähte Kammer auslief, Lobolithus genannt, wenn dieser, wie J. Walther (28) meint, als Schwimmapparat funktionierte. Doch ist die Lobolithenfrage noch unentschieden, Abel (1) und Jaekel geben andere Deutungen).

Die Stieleinrollung dürfte ein Dauerzustand gewesen sein, darauf deutet wenigstens nach Ehrenberg die Abkantung der distalen Stielglieder. *Acanthocrinus rex* aus dem deutschen Devon ist die bekannteste Art mit einer solchen Stieleinrollung. Im ganzen zählt Ehrenberg 8 Arten auf. Mit einer echten Wurzel ist diese Einrollung nicht zu vergleichen (keine Homologie!), sie ermöglicht ja auch nur eine „bedingte" Sessilität, wie Ehrenberg sagt. Die Tiere setzten sich am Boden, auf

Holz, Muscheln, an Korallenästen usw. mit ihrem eingerollten Ende fest, ohne dabei dauernd am erwählten Standort verharren zu müssen, sind also typisch semisessil. Daß manche auch an Treibholz geheftet, also pseudoplanktonisch lebten, ist durchaus möglich.

Als Beispiel der Formen mit verjüngtem Stiel, der mit einer Spitze endet, ist *Eifelocrinus* aus den unterdevonischen Koblenzschichten (Abbildung von *E. Dohmi* Wanner bei Haarmann) zu nennen. Diese Seelilie bevorzugte nach Haarmann (10) eine wechselnde Lebensweise: zuweilen schwamm sie frei umher (wobei vielleicht der kurze Stiel als Steuer und Ruder diente), zuweilen schlang sie sich mittels des schlanken Stielendes um Treibholz, Korallenäste usw. oder saß am Boden, indem die Endspitze im Sand vergraben wurde. *Eifelocrinus* hätte danach zwischen schwimmender, pseudoplanktonischer und semisessiler Lebensweise gewechselt. Hier sieht man am besten, wie grundlos die Behauptung ist, der Stiel ohne Wurzel sei Ballast. *Eifelocrinus* ist nicht minder hochentwickelt als *Antedon*, das ebenfalls auf Wechsel zwischen drei Lebensarten eingestellt ist. Daher ist auch der Gedanke zu verwerfen, *Eifelocrinus* sei etwa die gesuchte Übergangsform zu den Crinoiden mit Stieleinrollung.

In biologischer Hinsicht können wir also bei den Crinoiden drei Gruppen unterscheiden:

I. Echt sessile Crinoiden mit Wurzel: hierher die Mehrzahl der paläozoischen und mesozoischen Seelilien.

II. Semisessile Crinoiden ohne echte Wurzel:

1. Formen mit Stiel:
   a) mit eingerolltem Stielende: *Acanthocrinus*, *Rhodocrinus* u. a.,
   b) mit verjüngtem, in eine Spitze auslaufendem Stiel: *Eifelocrinus*.
2. Formen ohne Stiel; mehr semisessil als frei schwimmend bzw. schwebend: *Marsupites*, *Uintacrinus*, *Agassizocrinus* etc.

III. Hoch entwickelte Schwimmtypen: *Saccocoma*, *Antedon*.

Im einzelnen zeigen sich graduelle Unterschiede der Semisessilität, wobei das Fehlen oder Vorhandensein des Stiels und in letzterem Fall seine Gestalt (ob lang oder kurz, mit oder ohne Cirren) von wesentlicher Bedeutung ist. Dies gilt besonders für die unter II, 1 b eingereihten Formen. Dennoch können wir allgemein definieren: **semisessil ist ein Crinoid, welches infolge des Fehlens einer echten Wurzel mehr oder weniger leicht imstande ist, von einer scheinbar bodenständigen zu einer freien Lebensweise überzugehen.**

In welche Gruppe unser *Pentacrinus* einzureihen ist, wird im nächsten Abschnitt gezeigt. Hier ist noch der Unterschied zwischen Rifftypus (13)

und Stillwassertypus zu erwähnen. Ersterer ist durch eine kompakt skelettierte Krone und kurzen, kräftigen Stiel ausgezeichnet, wie es z. B. *Cupressocrinus*, *Eugeniacrinus* u. a. zeigen. Sie erweisen sich durch ihren oft fast grotesk anmutenden Bau als vorzüglich an das Leben auf stark brandenden Riffen angepaßt. Dagegen bedürfen die Crinoiden des Stillwassers (13) einer reichen Gliederung der Krone zum Auffangen der Nahrung und aus demselben Grund muß der Stiel lang, schlank und vielgliedrig sein. Freilich sind solche Kronen und Stiele zart und zerbrechlich, aber das bedeutet in ruhigem Wasser keine Gefährdung. Hierher gehören *Lophocrinus*, *Rhenocrinus*, *Lenneocrinus*, *Pentacrinus* und andere.

2. Zur Geschichte und Biologie der Gattung Pentacrinus.

Die ältesten bekannten Pentacriniten treten im **Muschelkalk** auf, so *P. dubius*, der in Württemberg „mit Encriniten zusammen im Wellenkalk lagert" (QUENSTEDT). Er findet sich bereits familienweise; alle Trochiten sind scharf fünfkantig. Ähnliche Arten kommen auch im oberschlesischen und alpinen Muschelkalk vor (Recoaroschichten). Auch die St. Cassianer Schichten liefern „eine ganze Reihe der ausgezeichnetsten Stiele", neben echten Fünfkantern treten hier auch rundstielige auf. Danach ist es nicht möglich, genetische Zusammenhänge herzustellen in der Art, daß man die einen von den anderen abstammen läßt; jedenfalls finden sich zwischen Basaltiformen und Rotundiformen stets Übergänge.

Auf diese noch wenig bedeutenden Anfänge erfährt dann *Pentacrinus* im **Lias** eine überraschende Entfaltung nach Formenreichtum und Größe, so daß man diese Periode als Blütezeit der Gattung ansehen kann. Im englischen Lias α erscheint *P. Briareus* zum erstenmal. In Schwaben, Norddeutschland, England und Frankreich herrscht der *tuberculate* Typus mit mancherlei Abarten (*psilonotus*, *annulatus*), charakterisiert durch die rauh punktierte Oberfläche. Die Krone scheint dem lebenden *P. caput Medusae* ähnlich gewesen zu sein, erreicht aber nur 2½ Zoll Länge; nach QUENSTEDT (23) ist eine derartige schwache Kronenentwicklung allen Basaltiformen eigentümlich. *Scalaris* im β besaß weniger Cirren, sein Kennzeichen sind treppenartige Vertiefungen in den Ausschnitten der sternförmigen Trochiten. Übergänge zum *P. moniliferus* fehlen nicht, der unmittelbar über den β-Kalken mit *Scalaris* zusammen auftritt und auf den Seiten mit erhabenen Punkten bedeckt ist. Er macht im Lias γ „weitere Fortschritte, verbindet sich mit *P. basaltiformis* auf das mannigfaltigste, ohne in ihn genau überzugehen"

(QUENSTEDT). Im mittleren Lias (γ und δ) herrscht *P. basaltiformis* im engeren Sinne. Sein wesentliches Merkmal sind die schneidenden Säulenkanten, auch erhebt sich „quer über der Vertiefung der Seiten genau in der Mitte der einzelnen Glieder eine Reihe feiner Knötchen“ (QUENSTEDT). Reichlich sind die Hilfsarme entwickelt. Wir haben hauptsächlich zwei Lager: ein unteres in der *Numismalis*-Bank mit meist kleineren Exemplaren, ein oberes mit größeren Tieren „über *Amm. Davoei* begleitet vom *subangularis*, der hier zum erstenmal erscheint“ (QUENSTEDT). Beide Arten setzen ins Unterdelta fort, doch ist *P. subangularis* in den eigentlichen Amaltheentonen selten, und *basaltiformis* bringt es nur da zu reicherer Entfaltung, wo sich „Kalk inmitten der Tone anhäuft“ (HENNIG). Im ε sind alle Basaltiformen verschwunden, wogegen nun *subangularis* und *Briareus* das Maximum ihrer Entwicklung erreichen. Auch im Hinblick auf die Ausdehnung des Lebensraumes: die neuesten Forschungen zeigen uns, daß speziell *P. subangularis* weltweit verbreitet war. So sind vereinzelte Stielstücke auf den Inseln Misol und Neu-Guinea gefunden worden (26). Im Jura der Insel Roti fand MOLENGRAAFF den unteren Teil einer Krone und zwei Säulenstücke, diese Funde bestimmte SPRINGER (26) als eine neue Spezies, *P. rotiensis*, die nach Beschreibung und Abbildung unserem *subangularis* überaus ähnlich ist. Ich möchte sogar annehmen, daß *P. rotiensis* nur eine Abart des *P. subangularis* ist. Endlich entdeckte man schon 1913 in Alaska (unterer Jura; Black Island) unvollständige Kronen und Stielstücke, von denen SPRINGER schrieb, er sei nicht imstande, sie vom *P. subangularis* der europäischen Fundorte zu unterscheiden (26). Diese Ansicht bestätigt er jetzt nach genauerer Untersuchung und nennt die Form *P. subangularis* var. *alaska* (27). Natürlich gestatten diese wenigen und unvollständigen Funde noch kein Eingehen auf biologische Fragen (Riesenwuchs, ob auf Treibholz lebend u. a.). — In der letzten Phase der Liaszeit, im Zeta, wandern die fünfkantigen Formen wieder ein mit *P. iurensis*, von dem QUENSTEDT sagt, er könnte für eine Mittelform zwischen *scalaris* und *basaltiformis* angesehen werden, denn „sie zeigen auf den Seiten wenigstens abwechselnde Treppen, aber die Kanten sind schneidig“.

Im Braunen und Weißen Jura zeigt die Gattung eine Tendenz zur Erhaltung der erreichten Höhe, welche die tatsächliche Abnahme der Formenmannigfaltigkeit nicht ganz verwischen kann. Rundstielige Formen fehlen nicht (*P. subteres*), auch *P. Briareus* tritt nochmals auf, während *P. subangularis* verschwunden ist. Charakteristisch für den **Braunen Jura** ist der *pentagonale* Typus: überwiegend kleinere Stiele mit flachen (nicht ausgeschnittenen) Seiten und scharfen Kanten. Auch

er tritt in zahlreichen Spielarten auf, z. B. *opalinus*, *ferratus*, *personatus*, *cristagalli*. Kronenteile findet man kaum, um so wertvoller ist wenigstens ein Fund (von *pent. personatus β*), den Quenstedt im „Jura" beschreibt. Danach haben sie eine schwache Gliederung der Krone mit den liassischen Basaltiformen wie auch mit rezenten Arten (*P. caput Medusae*) gemeinsam.

Für den **Weißen Jura** ist der cingulate Typus kennzeichnend. Die Trochiten sind nämlich mit einem Gürtel (cingulum) versehen. *P. cingulatus* beginnt im α und scheint in mannigfachen Variationen bis zum δ fortzusetzen. Auch *P. subteres* findet sich wieder (α—γ). Auf der Grenze ε ζ erscheint *P. Sigmaringensis* und setzt in die Plattenkalke ζ fort. Er ist fünfseitig, mit schneidenden Kanten, die vielfach erhöht sind und so eine Knotenreihe bilden. Mit ihm schließt die Reihe der jurassischen Pentacriniten in Schwaben ab. Der Reichtum an Individuen kann über die Artenarmut, also einen Rückgang im Weißen Jura, nicht hinwegtäuschen. Die stratigraphische Ablösung der Arten sei noch in folgender Tabelle verdeutlicht:

Lias	α	*tuberculatus*		*Briareus britannicus*	
	β	*scalaris*	*moniliferus*		
	γ		*basaltiformis* (i. zahlr. Varietäten)		*subteroides*
	δ	*subangularis*			
	ε			*Briareus württemb.*	
	ζ	*iurensis*			*subteroides*
					subteres
Braun	α	*pentagonalis opalinus*			
Jura	β	*personatus*		*Briareus Zollerian.* Qu.	
	γ				*subteres*
	δ	*cristagalli.* P. *nodosus*		*Briareus Achalm.* Qu.	
	ε	*pent.* i. e. S.			
	ζ	*astralis ornati*			*subteres*
Weiß	α				
Jura	β	*P. cingulatus*			*subteres*
	γ	(in versch.Var.)			
	δ		*astralis*		
	ε	*P. Sigmaringensis*			
	ζ				
Kreide					*Bronni*

Diese kurze, auf QUENSTEDT's Forschungen (23) fußende Geschichte der Gattung *Pentacrinus* läßt deutlich vier Epochen erkennen: ein erstes Aufblühen im Muschelkalk, eine Periode reicher und jugendkräftiger Entfaltung im Lias, dann eine Epoche der Bewahrung und Erhaltung der erreichten Höhe im Dogger und Malm, gegen deren Ende schon die ersten Anzeichen des Niederganges sich ankündigen und die dann in das Greisenalter ausläuft (Kreide bis Gegenwart). Man könnte auch kurz von einer infantilen, invenilen, virilen und senilen Epoche reden.

Es frägt sich nun, welche Lebensweise diese Pentacriniten geführt haben. Wenn sie sessil lebten, so müssen sie mit einer echten Wurzel im Boden festgewachsen sein. Nun hat QUENSTEDT, obwohl er jahrzehntelang den Jura untersuchte, nie eine Wurzel gefunden, die mit Sicherheit den Pentacriniten zuzuweisen wäre[1], was sich, spärlich genug, an Crinoidenwurzeln fand, gehört zu *Mespilocrinus*, *Apiocrinus* und anderen Formen. Daß sich gerade die *Pentacrinus*-Wurzeln der Fossilation entzogen hätten, ist durch nichts erwiesen. Dagegen zeigen die Stiele von *Pentacrinus* eine sehr deutliche Verjüngung gegen das distale Ende zu, während bekanntlich Crinoiden mit Wurzeln eine Verdickung der unteren Stielpartien aufweisen. Bei Nr. 25 z. B. zeigt ein Stiel oben etwa 1 cm Durchmesser, an dessen mittleren Teilen nur noch 0,7 cm. Diese Erscheinung ist ganz allgemein und findet sich nicht nur bei den Formen des Lias ε, sondern auch bei anderen jurassischen Pentacriniten. So bildet LORIOL (18) einige ziemlich komplette Exemplare ab, deren Stiel die Verjüngung sehr schön erkennen läßt. Es sind dies *P. deslongchampsi* und *P. nicoleti* (= *P. nodosus* QU.) aus dem Bathonien und Callovien (*Crinoides*, Atlas, table 158, 1 und 165, 1). Diese Stielverdünnung und das Fehlen aller Wurzelfunde erwähnt QUENSTEDT mehrfach, so schreibt er in den „Asteriden und Encriniden" S. 161: „Die Säule, nach unten verkümmernd, entwickelt sich nicht zu einer eigentlichen Wurzel"; S. 196: „es gelang noch nicht, einer solchen (vermuteten Wurzel) habhaft zu werden", endlich S. 267 sagt er von *P. Bronni*, einer rundstieligen Form der Kreide: „Die Zahl der kräftigen Hilfsarme fällt auf, die Säule verdünnt sich nach unten auffallend schnell. Es spricht das für die Vermutung, daß die Tiere wurzellos waren." LORIOL sagt: „Suivant toute probabilité, cette tige n'était pas fixée par une racine proprement; mais d'après ce que l'on sait maintenant, elle adhérait plus ou moins fortement aux corps sousmarins par une sorte d'épatement peu prononcé de son extrémité inférieure."

[1] und ebensowenig die übrigen schwäbischen Sammler!

Für die Formen des Lias ε kann man das Fehlen einer echten Wurzel mit völliger Sicherheit behaupten. Der Stiel läuft in eine deutliche Spitze aus, die meist mit kleineren Cirren besetzt ist (s. Nr. 3, 4, 6, 12, wahrscheinlich auch Nr. 2, 5, 7). Morphologisch kann diese Bildung unmöglich als homolog zu einer Wurzel angesehen werden und daß sie auch funktionell eine solche nicht zu ersetzen vermag, soll später gezeigt werden (s. S. 39 u. vgl. Taf. I a).

Sodann fehlt auch den rezenten Pentacriniten offenbar eine echte Wurzel. Klar ausgesprochen ist dies zwar in der zoologischen Literatur nicht, weil man mit dem Netz selten vollständige Exemplare bekommt und zumal der lange Stiel meist abgebrochen ist. Daraus folgt aber nicht, daß die Wurzeln bloß im Sand stecken geblieben seien, einmal müßte man doch welche gefunden haben. Bei anderen lebenden Crinoiden findet man deutliche Angaben, so ist bei *Rhicocrinus* von „verästelter Wurzel", bei *Bathycrinus* von „verzweigter Wurzel" die Rede (5). Dagegen fehlt bei den Pentacriniden mit den drei Gattungen *Pentacrinus*, *Isocrinus*, *Metacrinus* jede derartige Angabe. Statt dessen berichtet Doflein (4): „Ihr langer Stiel muß außerordentlich tief im Schlamm stecken, denn obwohl ich speziell von *Metacrinus rotundus* Stücke von ca. 1½ m Länge erhielt, sah ich nie das untere Ende des Stiels." Nach Döderlein (4) liegt der größere Teil des Stieles von *Metacrinus* frei auf dem Boden und wird von Hydroidpolypen, Würmern, Muscheln etc. besiedelt, während der kleinere Teil aufrecht steht[1]. Die Cirren der liegenden Stielteile verflechten sich dabei ineinander. Auch Quenstedt erwähnt schon (*Encr.* S. 189) einen *Pentacrinus*-Fund aus 1000 Faden Tiefe von der portugiesischen Küste „mit einem 1 Fuß langen Stiel, der keineswegs aufgewachsen, frei im Schlamme lag". Hier möchte ich einige Größenangaben einschalten zum Vergleich mit unseren Lias-Arten: „Eine der größten Formen ist *P. asterius* (*caput Medusae*), welche mit einem 50 cm langen Stiel festsitzt, während die Arme mit ihren 100 Gliedern ca. 10 cm lang werden. Der Stamm hat einen Durchmesser von 7 mm, der Kelch von 17 mm. Die Cirren sind bis 70 mm lang. *P. decorus* wird sogar 80 cm, seine Arme 8 cm lang" (5). Diese lebenden Formen finden sich in sehr verschiedenen Tiefen, sie sollen bis 4000 m hinabreichen, doch kommt z. B. *Metacrinus* schon in 150 m Tiefe vor und das Medusenhaupt „ist aus dem Karibischen Meer aus Tiefen von etwa 250—600 m bekannt". Ausgesprochene Tiefseeformen sind *Rhizocrinus* und *Bathycrinus*. Doflein (4) konnte Penta-

[1] Allmählich stellt sich also Zwangssessilität ein. Sperrungen von mir.

criniden einige Zeit lang im Aquarium lebend erhalten und berichtet darüber: „Mit ihren trägen Bewegungen wenden sie sich in liniengleicher Starrheit ein wenig nach den Seiten hin; kaum je sieht man sie eine plötzliche Bewegung ausführen. Nur die Cirren setzen sich krampfhaft mit ihren hakenförmigen Enden an jeden Gegenstand, in dessen Nähe sie geraten.“ Auch A. AGASSIZ stellt fest: „Sie gebrauchen die Cirren rascher als die Arme und wie Haken, um sich an benachbarten Gegenständen festzuhalten.“

Endlich ist nicht zu übersehen, daß zwischen Cirren und Wurzeln zwar nicht notwendig, aber häufig eine Korrelation besteht, indem Formen mit ausgebildeter Wurzel keine Cirren tragen, so z. B. *Encrinus* und *Apiocrinus*. Die reiche Entwicklung der Cirren bei *Pentacrinus* läßt daher das Fehlen einer Wurzel gleichfalls sehr naheliegend erscheinen.

Nach alledem darf man wohl mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß weder die fossilen noch die rezenten Pentacriniten eine eigentliche Wurzel besessen haben bzw. besitzen. *Pentacrinus* ist also keine echt sessile Crinoidenform und hat — wahrscheinlich zu allen Zeiten — semisessil gelebt. (Über die Ausnahmestellung des Lias ε s. III, 3.) Aber die Semisessilität wird bei den einzelnen Arten sehr verschieden gewesen sein; die Stiellänge spielt dabei eine wesentliche Rolle. Nach Analogie mit den rezenten Pentacriniten können wir etwa vier Möglichkeiten unterscheiden: 1. langer Stiel, im Meeresboden steckend; 2. langer Stiel, dem Meeresboden auflagernd: a) festhaftend an Fremdkörpern oder mit Cirren verwachsen, b) frei auflagernd; 3. kurzer Stiel. Wir haben damit vier Grade der Semisessilität: bei 1 und 2 a ist die Möglichkeit des Freiwerdens, also die Semisessilität, relativ geringer, bei 2 b und 3 größer, solche Formen waren stets imstande, zu freiem Umherschwimmen oder zur pseudoplanktonischen Lebensweise überzugehen. Sie nähern sich dem *Eifelocrinus*-Typ und ihr Freileben wird durch die Cirren noch besser ermöglicht, denn wurzellose Formen, die wohlausgebildete Cirren in regelmäßigen Abständen am Stiel tragen, sind nach HAARMANN (10) an „ein gelegentliches freies Umherschwimmen oder Treibenlassen und dann wieder Festsitzen sehr vollkommen angepaßt“. Da wir die Stiele der meisten Pentacriniten nur stückweise kennen, sind wir über die Stiellänge der einzelnen Spezies meistens im unklaren, weshalb eine Zuteilung der zuvor genannten Arten zu einer der vier Gruppen kaum möglich ist. Bei der großen Formenfülle der Pentacriniten ist aber die Ausnutzung aller vier Möglichkeiten der Semisessilität sehr wahrscheinlich. Bei 1 und 2 a ist eine Annäherung an wirkliche Sessilität nicht zu verkennen,

aber die Möglichkeit der Lösung ist doch noch vorhanden. Dies rechtfertigt die Zuteilung aller Formen, die auf solche Art am Boden leben, zu den pseudosessilen Crinoiden, um so mehr, da sie schon morphologisch durch das Fehlen einer echten Wurzel als halbsessil gekennzeichnet sind.

Blüte und Niedergang eines organischen Individuums, auch des übergeordneten Individuums einer Art oder Gattung ist in erster Linie in konstitutiven Ursachen begründet, die sich — namentlich bei fossilen Organismen — im allgemeinen der direkten Beobachtung entziehen. Von den Verhältnissen der Umwelt sind diese Vorgänge erst in zweiter Linie abhängig. Damit ist aber wenigstens ein mittelbarer Weg gegeben, um zu Resultaten über diese Fragen zu gelangen, wir werden ihn daher auch hier einschlagen.

Das Vorwalten von bituminösen Schiefern und Schwefelkies in den Liasablagerungen kennzeichnet diese trotz häufiger Zwischenlagerung von Kalken als eine Schichtgruppe, „wie wir sie zwar häufig und in den verschiedensten Formationen kennen, die aber als das „normale“ Meeressediment nicht angesprochen werden kann“ (Hennig, 12). Die Ölschieferbildung finden wir schon im α, sie „leitete eine längere Zeit vorwiegender, wo nicht alleinherrschender Tonsedimentation ein“ (Hennig), nämlich Lias β, an dessen oberer Grenze vermehrte Kalkzufuhr einen Wechsel brachte, der im wesentlichen während der γ-Zeit anhielt. Die Amaltheentone des Lias δ mit starker Schwefelkiesanreicherung zeigen etwas andersartige, doch ebenfalls minder günstige Verhältnisse. Hierauf folgen die Ölschiefer des Lias ε, die sich als Maximum der ganzen Entwicklung schon durch das starke Zurücktreten benthonischen Lebens darstellen. Dies ist zwar in den anderen Liasablagerungen keineswegs der Fall, doch ist bemerkenswert, daß die unsichersten Vertreter der Benthoswelt, die Muscheln und Ammoniten herrschend, dagegen typische Grundbewohner, wie Seesterne und Seeigel, selten sind und besonders Riffbauer, wie Korallen, Bryozoen, Spongien, „keine zusagenden Lebensbedingungen finden“. Daß endlich die Seelilien nur mit einer einzigen Gattung vertreten sind, ist nicht verwunderlich, wissen wir doch, daß sie (besonders im Mesozoikum) Kalkböden bevorzugen, Tonböden dagegen vermeiden. Auch *Pentacrinus* scheint ihnen nach Möglichkeit ausgewichen zu sein, daraufhin deutet wenigstens, was Hennig vom Lias δ berichtet: „Wo sich der Kalkgehalt schon einmal inmitten der Tone lokal anhäuft, stellt sich gern *P basaltiformis* in Masse ein.“

Aus alledem darf man wohl die Folgerung ziehen, daß Crinoiden, die mit einer echten Wurzel dauernd an ihren Standort gebunden sind, im Liasmeer keine erträglichen Existenzbedingungen finden konnten,

weshalb sie auch völlig fehlen. Nur eine semisessile Form, wie *Pentacrinus*, die an einen Wechsel des Standorts, wenn auch in verschiedenem Grade, angepaßt war, vermochte im Lias sich ungehemmt zu entfalten. Wir können also die Semisessilität bei *Pentacrinus* als Anpassung an die besonderen Verhältnisse des Liasmeeres und damit als Vorbedingung für das Aufblühen dieser Gattung auffassen.

Gibt man dies zu, so kann es dann auch nicht überraschen, daß die Gattung unter den ganz andersgearteten Verhältnissen des oberen Weißen Jura einen sichtbaren Rückgang erfährt. Denn statt der bituminösen Schiefer und Tone des Lias finden wir im süddeutschen Weißjura „weißlichgrauen und weißlichgelben Kalk im Wechsel mit sehr kalkigen Mergeln“ (21), eine Wandlung der petrographischen Verhältnisse, welche die großen geographischen Änderungen — Versinken des vindelizischen Landes, Verbinduug von süddeutschem und alpinem Jurameer — deutlich wiederspiegelt. Daß solchen Verschiebungen ein Wandel der Fauna, auch der Crinoidenfauna, parallel ging, ist selbstverständlich. Besonders wichtig für ihre Umgestaltung ist das Vorherrschen von Riffen im weißen Jura; wir sehen daher auch unter den Crinoiden ausgesprochene Rifftypen, wie *Eugeniacrinus* und *Torynocrinus*, auch die mächtige Wurzel des *Apiocrinus* ist wohl als Anpassung an das Leben in stark bewegtem Wasser aufzufassen. Andererseits treten so vollendete Schwimmtypen wie *Antedon* und *Saccocoma* auf. Offenbar lagen die Verhältnisse für sessiles Leben in Riffnähe oder für echtes Freileben am günstigsten. Unser auf ganz andere Existenzbedingungen eingestellter *Pentacrinus* hätte größere Änderungen seiner Organisation nötig gehabt, um die bisherige Höhe einhalten zu können. Die Fähigkeit, sich an neue Lebensverhältnisse anzupassen, ist aber auf der Grenze zwischen der virilen und senilen Stufe erloschen: so wird der rasche Niedergang auf der Wende von der Jura- zur Kreidezeit verständlich.

3. Spezielle Biologie der Pentacriniten des Lias ε.

Allgemeines.

Als Ausgangspunkt der hochspezialisierten Formen des Lias ε sind die Basaltiformen anzusehen. Diese tragen an einem normal entwickelten Stiel ebensolche Cirren in regelmäßigen Abständen, während bei den Subangularen der überlange Stiel fast nackt ist und erst gegen das distale Ende funktionsfähige Cirren hat[1], bei den Briariden gerade

[1] Gerade diese einseitige und irreguläre Entwicklung am distalen Stielteil, sonst ein Merkmal primitiver Crinoiden (1), weist bei einer hochentwickelten Seelilie auf Reduktion, Verkümmerung hin.

entgegengesetzt die Cirren auf Kosten des Stiels üppig entwickelt sind. Die drei Gruppen lassen also deutlich erkennen, daß bei *Pentacrinus* zwischen Stiel und Cirren eine Korrelation besteht, und da sich diese bei den Basaltiformen als morphologisches Gleichgewicht zwischen beiden Organen äußert, muß von ihnen die Spezialisation der anderen Gruppen ausgegangen sein. Wann die Spezialisierung einsetzte und von welcher Art sie ausging, darüber gibt uns das fossile Material keine Auskunft, sind doch fast nur Stielstücke erhalten. Eine gemeinsame Abstammung ist aber in hohem Grade wahrscheinlich, weil *Briareus* und *Subangularis* bei aller Verschiedenheit dennoch drei Merkmale haben, die sie als verwandt erscheinen lassen: 1. Die Krone ist reicher gegliedert als bei den anderen Pentacriniten; 2. die Cirrenglieder sind komprimiert, während die Cirren sonst bei *Pentacrinus* im allgemeinen rundliche Glieder haben; 3. das unterste Radiale ist keilförmig, während es bei rezenten Arten und wohl auch bei Basaltiformen abgerundet ist.

Weiter findet sich nun bei *Briareus* und *Subangularis* eine progressive Spezialisation der Krone. Es scheint nämlich, als ob die Kronen der Basaltiformen (23) wie auch rezenter Arten (17, 23) (z. B. *P. caput Medusae*) meist mit 40 Armspitzen endigten und sonst nur noch Pinnulae besäßen. Bei *Briareus* dagegen teilen wir bekanntlich die 40 Tertiärarme in 20 Hände h_2 und 20 Finger F_1, weil die Gabelung sich fortsetzt, indem die 20 h_2 sich wieder teilen in 40 h_3 und 40 F_2, die 40 h_3 in 80 h_4 und 80 F_3 usw. (1. Spezialisationsgrad). *Briareus* hat also schon einige 100 Kronenspitzen. Bei *Subangularis* ist die Gliederung noch differenzierter, indem der 1. lange Finger F_1 zum Nebenarm (N.A.) wird, der selbst wieder Finger (f) absendet (2. Spezialisationsgrad). Große Subangularenkronen erreichen so gegen 1400 Endspitzen! Während aber die Briariden trotz ihrer entwickelteren Kronen normale Größen beibehalten, tritt bei den Subangularen noch ein dritter Grad der Spezialisation ein: der Riesenwuchs. Denn die großwüchsigen Subangularen dürfen wir wohl als eigentlichen, echten Typ dieser Spezies ansehen, während die kleine Form (*parvus*) dann nur als biologische Abart anzusehen ist.

Müssen wir also die im Lias ε lebenden *Pentacrinus*-Arten als extrem spezialisiert ansehen, so kann auch ihre relativ kurze Lebensdauer nicht überraschen. Während wir das Heer der übrigen Pentacriniten vom Muschelkalk bis zur Gegenwart finden, lebt *Briareus* nur vom Lias α bis zum Braunen Jura δ, und *Subangularis* sogar nur vom Lias γ—ε. Die besonders kurze Lebensdauer der letzteren Art ist wohl eine Folge

des Riesenwuchses, ist es doch eine allgemeine Erscheinung, daß Formen mit abnormer Größenentwicklung einen Abschluß darstellen.

Subangularis.

Wie schon mehrfach erwähnt, fällt das erste Auftreten der Subangularen ins γ, aber wir kennen nur Stielstücke. Diese sind von den im ε gefundenen nicht wesentlich verschieden, und erreichen teilweise schon 1 cm Dicke. Daraus läßt sich aber ein Schluß auf Kronengröße kaum ziehen. Es ist ein allgemeines biologisches Gesetz, daß eine Art nicht mit Riesenformen auf den Plan tritt, daher ist auch bei *Subangularis* eine allmähliche Größenzunahme in dem Zeitraum γ—ε das Wahrscheinlichste. Sie stünde auch nicht vereinzelt da, bei Amaltheen, Paxillosen, *Terebratula* und *Spiriferina* wissen wir während des δ bestimmt von einem „allmählichen Hinaufrücken der Wachstumsgrenze bis zu Riesenformen" (Hennig, 12). Man könnte an eine allgemeine bionomische Erscheinung während des mittleren Lias denken, welche mit einer Verbesserung des Lebensraumes Hand in Hand ging (Übergang von den schwefelkiesreichen Amaltheentonen zu den Costatenkalken). Freilich ist Riesenwuchs in erster Linie nicht die Folge günstiger äußerer Verhältnisse, etwa Nahrungsüberflusses; bei den Säugern z. B. ist er durch Veränderungen in der Sekretion bestimmter Drüsen bedingt. Bei niederen Tieren ist „die Bedeutung des Drüsensystems für das Wachstum noch so wenig erforscht, daß wir nur selten entscheiden können, welche Ursachen eine abnorme Form bedingen" (J. Walther, 28). Bei einer fossilen Art lassen sich daher in dieser Hinsicht keine Aussagen machen, wir können aber auch bei *Pentacrinus* annehmen, daß die vorteilhaften Ernährungsbedingungen den riesigen Wuchs zwar begünstigten, doch nicht verursachten. Und Gleiches gilt von der Temperatur des Meerwassers, die nach R. Hesse (Tiergeographie 1924) auf die Größe der Tiere Einfluß hat. Manche Arten des Kaltwassers erreichen nämlich — im Gegensatz zu ihren Verwandten in wärmeren Gewässern — Riesenwuchs; so z. B. unter den Crinoiden *Antedon eschrichtii* in den Straßen östlich von Spitzbergen. Dies ist insofern beachtenswert, als z. B. Dacqué der Liaszeit ein kühleres Klima zuschreibt (Fehlen der Korallenriffe etc.!) als den jüngeren Juraperioden. Nach K. Hummel (Geol. Rundschau 13, S. 130) hatten „zeitweise kühle Strömungen Zutritt zum mitteleuropäischen Liasmeer". — Die reiche Gliederung der Krone, ihr zarter Bau, wie auch der lange, bewegliche Stiel kennzeichnen unseren *Pentacrinus* als echte Stillwasserform (s. S. 27).

Daß unsere Pentacriniten „in Kolonien von zum Teil Hunderten

von Individuen“ leben, darf nach allem, was wir hierüber von Crinoiden wissen, nicht überraschen. Bilden doch die lebenden Seelilien ganze Rasen am Meeresboden und dies war in der Regel auch bei fossilen Arten der Fall, ob sie nun festsitzend waren oder nicht (*Uintacrinus*). Bei *P. subangularis* haben sich die einzelnen Säulen vielfach zu B ü n d e l n vereinigt. Das Stück eines solchen Bündels hat QUENSTEDT im Atlas zu „Encriniden“ abgebildet (Tab. 101, 2). Es ist stellenweise gequetscht, ohne Cirren, und scheint fast verwachsen, doch ist es wohl richtiger, von Verkittung zu reden. Man findet diese Bündelung bei allen Kolonien mit Riesentieren, so bei Nr. 24, 25, 26, 27 und beim Medusenhaupt Während die Kronen der Subangularen im Vergleich zu rezenten Arten sich oft ums Zehnfache vergrößern und der Stiel sich entsprechend verlängert, erfährt er aber keine den beiden Größenzunahmen korrespondierende Verdickung. Durch das Bündel nun wurden die langen, dünnen Stiele mechanisch zu einem Stiel mit vervielfältigter Trag- bzw. Zugkraft (je nachdem sie auf dem Stamm standen oder daran hingen); andererseits konnten sie gegen das obere Ende zu wieder auseinandertreten, wodurch die Kronen den nötigen Raum zur Entfaltung und Bewegung freibekamen. Das Ganze bietet so den Anblick eines riesigen Blumenstraußes (am schönsten vielleicht beim „Medusenhaupt“). Oft sind die Bündel noch durcheinandergeschlungen, was den Kolonien einen weiteren Zusammenhalt verbürgte und ein Auseinanderreißen verhinderte (vergl. S. 9).

FRAAS (9) hat bekanntlich zum erstenmal die Ansicht ausgesprochen, daß die Pentacriniten des Lias ε dem sog. P s e u d o p l a n k t o n beizuzählen seien. Er sagt: „Bemerkenswert ist der auffallende Mangel an Benthos, um so größer ist die Menge der in freiem Wasser schwimmenden oder treibenden Lebewesen. Zu ihnen zählen auch die Seelilien, deren heutige Verwandte wir als festsitzend kennen. Sie gehören dem Pseudoplankton an, indem sie, wie mehrere Funde beweisen, an Treibholz wurzelten.“ Diese Ansicht von FRAAS wird neuerdings von HAUFF (11) bestätigt, der folgendes ausführt: „Von unseren Pentacriniten darf man wohl annehmen, daß sie freischwimmend im Meere gelebt haben. Sehr viele Kolonien sitzen auf einem Treibholz, das auf beiden Seiten meist voll von Muscheln (in der Regel *Inoceramus dubius*) sitzt. Hätten sie sich an auf dem Meeresgrund liegende Stämme geheftet, so dürften diese nicht ringsum von Muscheln umgeben sein. Ein sicherer Beweis, daß sie nicht auf dem Meeresgrund lebten, ist auch der Umstand, daß alle in eine horizontale Lage eingebettet liegen, niemals sind Stielstücke durch mehrere Schichtabschnitte in aufrechter Stellung hindurchgehend

gefunden worden." Die pseudoplanktonische Lebensweise kommt übrigens auch sonst bei Crinoiden vor, so finden sich nach J. WALTHER (28) im limnischen Culm des Frankenwaldes „Schieferplatten, auf denen ein anthrazitischer Stamm ganz mit den noch fußlangen Stielen mariner Crinoiden besetzt war".

Die Ansicht von FRAAS und anderen, die bis heute Geltung hatte, daß die Pentacriniten im allgemeinen als festsitzend anzusehen seien und daher die Formen des Lias ε eine merkwürdige Sonderstellung einnehmen, dürfte durch die vorhergehenden Ausführungen (s. III, 2) hinfällig geworden sein. Denn für semisessile Crinoiden bietet der Übergang zu pseudoplanktonischem Leben keine große Schwierigkeit, wir können daher annehmen, daß auch manche Basaltiformen zeitweilig auf Holz umhergetrieben sind. Immerhin werden sie die semisessile Lebensweise bevorzugt haben, während die Formen des Lias ε überwiegend oder allesamt pseudoplanktonisch lebten[1]. Letztere Annahme — und damit kommen wir zum zweiten Hauptproblem — wird besonders von HAUFF (11) im Hinblick auf POMPECKJ's bekannte Hypothese (vgl. Einl.) vertreten, wie aus den oben zitierten Worten hervorgeht.

Bei Beurteilung dieser Frage ist zunächst zu beachten, daß Benthos im Lias ε keineswegs völlig fehlte wie heute im Schwarzen Meer. POMPECKJ (20) selbst sagt nur, daß „die Tiefen des *Bronni*-Meeres zu arm an Sauerstoff wurden, um benthonisches Leben g l e i c h m ä ß i g a n a l l e n O r t e n u n d z u a l l e n Z e i t e n florieren zu lassen"[2] Im Unter-ε („Seegrasschiefer") ist nach demselben noch ein „vielgestaltiges benthonisches Leben" zu finden, z. B. Brachiopoden, und ähnlich ist es in den oberen Lagen. Aber man wird auch sonst mit Benthos rechnen dürfen, wenn auch sehr ungleichmäßig, indem die Bedingungen hierfür immerfort schwankten[3]. HAUFF (11) meint, daß während der Ablagerung der Kalkbänke die Tiefe des Meeres mit Sauerstoff durchlüftet war. (*Pseudomonotis substriata* ist nach POMPECKJ an kalkige Zwischenlagen der Schiefer gebunden.) HENNIG (12) macht folgendes geltend: „Zahlreiche Formen kommen nicht als Bewohner allzustark ausgesüßten Wassers in Frage. Gelegentliche Krebsfunde bezeugen ein benthonisches Leben zu gewissen Zeiten auch während des ε. Die bis über ½ m starken

---

[1] Hieraus erklärt sich ihre Alleinherrschaft im ε wie auch das völlige Fehlen der *Basaltiformen.*

[2] Sperrung von mir.

[3] Nach K. BEURLEN (Jahresber. d. Oberrhein. geol. Ver. XIV. 1925. p. 298) treten die Schwarzmeerverhältnisse „nur ganz vorübergehend in engbeschränkten Horizonten" auf.

Schieferpakete, die Blatt für Blatt auf Ober- wie Unterseite Generationen von Posidonien-Kolonien führen, sind Anzeichen langer, ungestörter, günstiger Verhältnisse am (vielleicht strandnahen) Meeresboden. Inoceramen, Discinen und andere Bodenbewohner gesellten sich zu ihnen."

HENNIG vermutet daher, daß sich auch „der Reichtum an *Pentacrinus*-Individuen schwerlich restlos als Pseudoplankton deuten" lasse. Betrachten wir zur Klärung dieser Frage zunächst die kleinen Formen (*Subangularis parvus*).

Bei Nr. 2, 5 und 6 läßt sich ohne Zwang annehmen, die Tiere seien aufrecht stehend mit dem cirrenbesetzten Stielende im Schlamm gesessen. Dagegen schmiegt sich bei Nr. 3, 4 und 7 der distale Stielteil etwas dem Boden an, mit den Cirren sich festhaltend. An den liegenden Stielpartien von Nr. 3 und 4 siedelten sich junge Tiere und Inoceramen an, auch bei Nr. 7 ragt ein junges Tier aus den Cirren hervor, hier läßt der Stiel die schaukelnde Bewegung im Wasser sehr schön erkennen. Bei Nr. 1 ist Bodenleben ebenfalls wahrscheinlich: die durcheinandergeschlungenen Stiele gewährten im Schlamm einen vortrefflichen Halt, kaum aber auf einem Holzstamm, da die unteren Partien des Stiels (auch hier durch Cirren verwachsen) infolge ihrer Verschlingung nach oben gewendet sind, auf einem Stamm also keinen Halt fanden. Dieser müßte mitten durch die Schlinge gelaufen sein, was ganz unwahrscheinlich ist. Man könnte hier von einer Schlingtypanheftung reden. Danach würden wir drei Arten des Festhaltens am Boden bei Subangularen unterscheiden können: 1. der aufrechtstehende Stiel steckt lose im Schlamm: z. B. bei Nr. 2, 5, 6. — 2. Der distale Stielteil schmiegt sich dem Boden mehr oder weniger an, so bei Nr. 3, 4, 7. — 3. Der Schlingtyp: z. B. Nr. 1. — Typ 1 und 2 erinnert an das Festhaften rezenter Arten (s. S. 31), doch da bei diesen kleinen Subangularen nur ein geringer Teil des ohnehin kurzen Stiels im Boden steckt bzw. ihm auflagert, würde die Befestigung lockerer gewesen sein, wenn nicht die dichte Cirrenentwicklung dies wieder ausgeglichen hätte. An eine eigentliche Verankerung im Schlamm darf man dabei nicht denken; häufig werden die Seelilien sich mit den Cirren bloß in den Tangen festgehalten haben, die sich ja am Boden des Posidonienschiefermeeres in reicher Fülle ausdehnten (s. Abb. S. 4 u. 6).

HAUFF (11) nimmt bei Formen wie Nr. 2, 5 und 6 an, daß die Tiere auf Holz saßen, das später heruntergefallen sei. Aber dann müßten die Endspitzen wohl beschädigt, eventuell sogar abgebrochen sein. Ein absolut sicheres Kriterium zur Entscheidung dieser Frage gibt es nicht, doch sind im allgemeinen die auf Treibholz sitzenden Subangularen

durch Inoceramen miteinander verbacken (Nr. 26, 27), wogegen sie bei Nr. 5 und 6 nur durch Cirren verwachsen sind. Als semisessile Formen staken sie nur lose im Schlamm, daher wurden die Endspitzen beim Umlegen nicht verletzt, während festgewachsene Seelilien häufig über der Wurzel abgebrochen sind (13). Auch der Ansicht HAUFF's, Formen wie Nr. 3, 4 und 7 hätten frei gelebt, kann ich nicht zustimmen, denn die cirrenbesetzte distale Stielpartie (mit Jungen und Inoceramen belastet!) war zum Festhalten im Schlamm oder in Tangen ein vortreffliches Hilfsmittel, um so hinderlicher bei freiem Umhertreiben. Wenn HAUFF ferner als sicheren Beweis gegen ein Bodenleben der Subangularen die Tatsache ansieht, daß „niemals Stielstücke durch mehrere Schichtabschnitte in aufrechter Stellung hindurchgehend gefunden worden sind", so ist zu betonen, daß dies nur für die großwüchsigen Kolonien beweiskräftig ist, bei denen man eine Lebensdauer von Jahrzehnten annehmen kann. Bei den kurzlebigen (s. unten), kleinen Formen dagegen kann die horizontale Lagerung ihrer Stiele bezw. Stielstücke nicht als Beweis gegen Bodenleben angesehen werden.

Sodann ist trotz aller Übergänge die Trennung unserer Spezies in Riesen- und Zwergformen sehr auffallend. Der Gedanke liegt nahe, die Ursachen in einer Entwicklungshemmung zu sehen, indem die am Boden lebenden Pentacriniten durch geringe Sauerstoffzufuhr, schädliche Gase etc. in ihrem Wachstum beeinträchtigt wurden. Sonstige Anzeichen einer Schädigung sind nicht nachweisbar. Ob auch bei anderen Benthosformen des Lias ε Wachstumshemmung zu beobachten ist, ist mir nicht bekannt; unzweifelhaft festgestellt ist sie bei Formen aus eisenkiesführenden tonigen Ablagerungen des Braunen Jura. Speziell von Ammoneen aus solchen Schichten sagt DACQUÉ (6): „Zahl und Formenreichtum der Ammoneen hat durch das Schwefeleisen nicht gelitten, hingegen bleiben sie stets an Größe beträchtlich hinter den zu derselben Art gehörigen Individuen zurück, die in kalkigen Absätzen vorkommen." Auch die geringe Individuenzahl — die sich bei Crinoiden sonst nicht findet, vgl. S. 37 — läßt die kleinwüchsigen Kolonien als Relikte in lebensfeindlichem Gebiet erscheinen.

Endlich kann man bei der Betrachtung der kleinwüchsigen Formen sich des Eindrucks nicht erwehren, daß sie vielfach eines plötzlichen, durch äußere Umstände verursachten Todes gestorben seien. Man findet nämlich die ausgewachsenen Tiere fast immer mit ihren äußerst zarten Jungen zusammen. Die Crinoiden des Hunsrückschiefers zeigen ebenfalls häufig kleine Individuen neben größeren eingebettet, was JAEKEL (13) so erklärt, daß „das plötzliche Niedersinken der großen

Tiere auch den Tod der jungen herbeiführte. Das junge Tier wurde entweder unter den alten begraben oder durch Aufwirbeln des feinen Bodenschlammes getötet“. Wenn aber der Tod eines alten Tieres stets oder doch meistens den von mehreren jungen zur Folge hätte, so wäre die Erhaltung der Art aufs äußerste gefährdet und ein rasches Aussterben wahrscheinlich. Die JAEKEL'sche Deutung dürfte daher nur für Ausnahmen in Frage kommen. Bei unserem *Subangularis parvus* ist angesichts des für Lias ε charakteristischen sprunghaften Wechsels der Lebensbedingungen ein häufiger vorzeitiger Tod nicht verwunderlich. Plötzliche gänzliche Unterbindung der schon vorher nicht allzu reichen Sauerstoffdurchlüftung, rasche Verstärkung der $Fe\,S_2$-Ausscheidung etc. und damit verbundene Konzentrationsänderungen können oft eingetreten sein und eine „Oase“ für benthonisches Leben in ein Grab verwandelt haben. Denn wir dürfen annehmen, daß die an *Antedon* experimentell festgestellte Reflexerregbarkeit (s. S. 23) der Crinoiden auch für fossile Arten, mindestens für Stillwasserformen, Geltung hat. Die Vergiftung muß so schnell eingetreten sein, daß Schädigungen, wie sie bei langsamer Einwirkung sich zeigen (Brüchigkeit, daher Abfallen einzelner Kronenteile), nicht erfolgen konnten. Dies erklärt auch, daß die Tiere trotz ihrer semisessilen Lebensweise absterben mußten.

Zusammenfassend ist zu sagen: Bei Annahme einer semisessilen Lebensweise erklärt sich der Kleinwuchs als Wachstumshemmung und diese wie auch das vorzeitige Ende ist als Folge der besonderen Verhältnisse am Grund des ε-Meeres leicht verständlich. Ferner lassen sich dann die Einzeltiere als versprengte Ausläufer oder letzte Reste einer Kolonie deuten, denn ein freies Umhertreiben ist wegen des mit Cirren, Muscheln etc. besetzten Stielendes unwahrscheinlich.

Bei Beurteilung der Lebensweise der großen Kolonien ist zunächst zu beachten, daß hier junge, unausgewachsene Tiere entschieden Ausnahmen sind, so fehlen sie bei Nr. 24 und beim „Medusenhaupt“ ganz, Nr. 27 hat nur eines. Auch die kleineren Tiere sind bei diesen Kolonien als fast ausgewachsen und geschlechtsreif anzusehen, da ihnen die Merkmale junger Subangularen (*Briaroides*-Typ) fehlen. Daraus läßt sich schließen, daß diese größeren Subangularen-Kolonien eines natürlichen Todes gestorben sind. Nimmt man nun für diese Gruppen die gleiche Lebensweise wie für *parvus*, also Semisessilität an oder läßt man umgekehrt beide Varietäten pseudoplanktonisch leben (HAUFF), so erheben sich zwei unlösbare Fragen: 1. Wie erklärt sich das Auftreten von Zwergformen neben den typischen Subangularen (mittlere und große Formen)? 2. Warum starben die kleinwüchsigen

Subangularen meist eines vorzeitigen, die großen eines natürlichen Alterstodes? Beide Fragen wären beantwortet, wenn *parvus*, wie wir wahrscheinlich machen konnten, bodenständig und andererseits die große Varietät pseudoplanktonisch lebte. Auch diese Annahme wird durch unser Material bestätigt, wie Nr. 24, 26 und 27, sowie die bekannte Frankfurter Kolonie beweisen. Bei letzterer trägt der Stamm nur auf einer Seite Pentacriniten, doch saß die Gruppe nicht am Boden, weil der Stamm ringsum von Inoceramen umgeben ist. Die Tiere ragen einzeln und aufrecht aus dem Muschelhaufen empor ohne Bündelung u. dergl.[1]. Dagegen ist Nr. 27 wie auch die mächtige Kolonie Nr. 26 auf beiden Seiten von Seelilien (und Inoceramen) umgeben; hier hingen die Pentacriniten also am Stamm, was ja Sessilität von vornherein ausschließt[2]. Beim Medusenhaupt dagegen bleibt die Frage offen, und QUENSTEDT (23), der aber noch keine Treibholzkolonie gesehen hatte, nahm an, „daß alle an Ort und Stelle geboren wurden, lebten und starben" und meint weiterhin: „Die Idee von einer Wurzelbefestigung muß wohl aufgegeben werden, die Individuen schlangen sich vielmehr mit ihren langen Stielen in- und durcheinander, um so gemeinsamen Halt im Schlamm zu bekommen." Man könnte danach von einer Schlingtypanheftung reden, ähnlich wie bei Nr. 1, nur in viel größerem Maßstabe. Durch die langen Stiele wären sie der ungünstigsten Zone direkt am Boden entzogen gewesen: so würde sich die ungehemmte Entwicklung und das natürliche Ende erklären. Immerhin ist diese Annahme recht hypothetisch. Denn das „Medusenhaupt" stimmt in seinem ganzen Habitus mit den auf Holz sitzenden Gruppen völlig überein; bei verschiedener Lebensweise müßten sich doch wohl Differenzen zeigen. Auch bleibt die Trennung unserer Spezies in Riesen- und Zwergformen dabei rätselhaft. Näherliegend ist es daher, auch beim Medusenhaupt pseudoplanktonisches Leben anzunehmen in Analogie mit den anderen Riesengruppen. Ferner spricht nach HAUFF die stets wagrechte Lagerung der Stielstücke gegen ein bodenständiges Leben der großen Gruppen. Wären sie aufrecht vom Boden emporgewachsen, so hätte sich um die unteren Stielteile im Verlauf ihres langen Lebens Schlamm angehäuft und die dadurch veranlaßte senkrechte Lagerung der Stielstücke würde auch bei der Erhärtung und späteren Pressung erhalten geblieben sein. So läßt eine vorurteilslose Prüfung des heute vorliegenden Materials erkennen, daß für die Deutung der typischen Subangularen als pseudoplanktonischer Formen und des *Sub. parvus* als semisessiler Abart recht

[1] Vergl. S. 12. [2] s. Taf. I b.

erhebliche Gründe bestehen. Spätere Funde werden es ermöglichen, diese Ansicht endgültig zu bestätigen bzw. zu revidieren.

Noch ist auf die Einzeltiere (z. B. Nr. 19 und 20) hinzuweisen, bei denen nach HAUFF der halb um die Krone geschlungene Stiel auf freies Umhertreiben und zuletzt ruhiges Absinken hindeutet. Diese Tiere, die den großwüchsigen Subangularen zuzurechnen sind, dürften entweder von einer Treibholzkolonie losgerissen oder schon im Jugendstadium freigeworden sein. Vergleicht man sie mit Nr. 3 oder 7, so erkennt man sofort, wie gering die Wahrscheinlichkeit des freien Umhertreibens für die letzteren ist. Hier sind noch zwei mir erst nachträglich bekannt gewordene Exemplare des Stuttgarter Naturalienkabinetts anzuschließen. Das erste ist ein kleiner *Subangularis* mit ca. 12 cm großer Krone und über 1 m langem Stiel, der in großem Bogen um die Krone verläuft. Bemerkenswert ist, daß am Stiel (aber nicht direkt unterhalb der Krone wie meist) ein kleines Tier sitzt, dessen kurzer Stiel von rhombischen Cirren überdeckt ist. Trotz der kleinen Krone ist zweifelhaft, ob dieses Exemplar dem *Subangularis parvus* zuzuteilen ist. Beim zweiten Exemplar (Neuerwerbung 1925) ist die Krone über 20 cm hoch und kräftig entwickelt (also ein echter *Subangularis*), der über 2½ m lange Stiel verläuft ebenfalls in Bögen, so daß sein Ende oberhalb der Krone liegt. Er schließt mit einer Spitze ab, die mit kleinen Cirren besetzt ist, deren Glieder komprimiert erscheinen [1].

Endlich ergibt sich aus alledem, daß die Annahme ABEL's (2), das Fundgebiet der ε-Fossilien sei nicht ihr Lebensraum gewesen, wenigstens für unsere Pentacriniten unmöglich Geltung haben kann. Allgemein spricht nach HENNIG (12) gegen diese Hypothese „die große Ausdehnung der Ölschieferablagerungen über Süd-, West- und Mitteldeutschland". Der Ausdruck „Holzmadener Bucht" ist also durchaus irreführend. Ganz im Unklaren bleibt dabei die sofort auftauchende Frage, woher denn die reiche Tierwelt des Lias ε eingeschwemmt sein soll? Ob ferner Kolonien von der Größe, wie sie Nr. 26 zeigt, so große Ortsveränderungen vornehmen konnten, ist immerhin fraglich.

Briareus.

In der mittleren Lias-ε-Zeit scheint sich eine größere Wandlung der bionomischen Verhältnisse vollzogen zu haben; unsere Pentacriniten — und nicht nur sie allein — lassen einen solchen Wechsel entschieden vermuten, verschwinden doch mit Abschluß des

[1] Vergl. Taf. I a.



Fleins alle Subangularen, worauf im unteren Schiefer nicht weniger plötzlich die Gruppe der Briariden erscheint. Nicht unmöglich ist es, daß gleichzeitig mit dieser Wandlung und besonders in der zweiten Hälfte des mittleren ε die Bedingungen für Benthos sich günstiger gestalteten als vorher. Denn mit Ende des Mittel-ε „kündigt der Umschlag von dunklen Schiefern zu heller grauen Farben an, daß die Herrschaft der Bitumina gebrochen ist" (Hennig). Diese Änderung hat sich wohl schon im oberen Mittel-ε vorbereitet, Pompeckj (20) sagt darüber: „In den obersten Lagen stellen sich von Benthosformen *Discina papyracea*, *Pecten contrarius* wieder in einzelnen Lagen häufiger ein, die Pentacrinen der *Briareus*-Gruppe treten auf und viele Ammoniten." Man wird dabei annehmen dürfen, daß eine solche Änderung nicht auf einmal und im Gesamtgebiet des ε-Meeres erfolgte, sondern räumlich und zeitlich etappenweise. Dies würde die Neigung des *P. Briareus* zur Bildung zahlreicher Spielarten erklären, indem diese dann als Standortvarietäten anzusehen wären. Exemplare wie Nr. 34 und 35 z. B. konnten nur an besonders günstigen Orten gedeihen, wogegen *Br. minutus* vielleicht in seinem Wachstum gehemmt wurde durch ähnliche Verhältnisse, wie sie auch beim *Subangularis parvus* angenommen werden müssen.

Einigermaßen überraschend ist es, daß die dem Pseudoplankton zuzurechnende Kolonie Nr. 32 wahrscheinlich eines vorzeitigen Todes gestorben ist (s. Beschreibung). Die Ursache muß auch hier in einer plötzlichen Verschlechterung der Lebensbedingungen gesucht werden, für andere Ursachen haben wir wenigstens keine Anhaltspunkte. Daraus könnte man folgern, daß die Kolonie nur in geringer Höhe über dem Meeresboden schwebte, da in den oberen Regionen des ε-Meeres ein normales Gedeihen der Tierwelt allezeit möglich war, wie unsere pseudoplanktonischen Subangularenkolonien mit ihren schön ausgewachsenen Individuen zeigen. Immerhin ist ein Absterben auch in höheren Zonen möglich, wenn diesen durch Stürme verdorbenes Tiefenwasser zugeführt wird (vergl. Taf. II).

Das wichtigste Merkmal der Briariden ist, daß ihr Stiel infolge der schon erwähnten regressiven Spezialisation (s. S. 34/35) seine ursprüngliche Bedeutung ganz verliert, und, da nur noch aus Verticellen bestehend, bloß einen Cirrenstumpf oder Pseudostiel darstellt. Dieser ist in seiner neuen Bedeutung nur noch Träger der Cirren, welche hier die Funktion der Verankerung ausschließlich übernehmen, wogegen sie bei Vorhandensein eines echten Stiels diese Aufgabe nur sekundär zu erfüllen haben. Es ist also ein Funktionswechsel eingetreten. Dabei wäre zu beachten, daß nicht die distalen, sondern die mittleren

Cirren am längsten und kräftigsten sind, wie besonders Nr. 32, 34 und 35 zeigen. Diese langen, mittleren Cirren haben wohl weniger dem Festhalten im Bodenschlamm, sondern in erster Linie der Verankerung der Tiere untereinander gedient. Bemerkenswert ist ferner, daß das Unterende des Cirrenrumpfs häufig verkümmert zu sein scheint, nur bei einem (vermutlich jungen) Tier sah ich eine deutlich entwickelte Endspitze (Nr. 31).

Wenn also die Funktion der Cirren bei *Briareus* gerade in jener erstaunlichen Verflechtung und Verfilzung der einzelnen Tiere einer Kolonie bestand, wie es Nr. 32 und 35 zeigen, so ist, auch im Hinblick auf das verkümmerte Stielende, wahrscheinlich, daß *Briareus* überwiegend pseudoplanktonisch, und zwar in der Art der Kolonie Nr. 32 gelebt hat. Ob auch Nr. 35 als Pseudoplankton anzusehen ist, muß allerdings zweifelhaft erscheinen (s. Beschreibung). Möglich wäre auch ein Wechsel zwischen Umhertreiben und losem Festhalten auf Tangen. Da vollständige *Briareus*-Kolonien viel seltener sind als Subangularengruppen, ist eine eindeutige Entscheidung schwierig. Sicher erscheint mir aber, daß die Funktion der Cirren bei *Briareus* nicht ihrem Gebrauch bei *Subangularis parvus* analog war, daher dürfte die Mehrzahl der Kolonien von *P. Briareus* eher pseudoplanktonisch als semisessil gelebt haben. Die innige Verflechtung der Cirren gewährte diesen Tiergruppen den dazu nötigen Zusammenhalt und hätte ein Auseinanderreißen selbst bei stärkeren Wasserbewegungen verhütet, als wir im Lias ε annehmen dürfen.

Nach Hauff hat *Briareus* zuweilen auch auf Treibholz gelebt, doch scheint dies der seltenere Fall gewesen zu sein. In Tübingen befindet sich ein solches Exemplar, doch macht der Zustand der Kronen die Bestimmung unsicher, möglicherweise sind es *Briaroides*, also junge Subangularen. Ihr vorzeitiges Ende würde ähnlich zu erklären sein wie bei Nr. 32.

Die Reduktion des Stiels bei *Briareus* zeigt graduelle Unterschiede: er ist um so stärker reduziert, je kräftiger die Cirren sind und umgekehrt. Besonders schön zu erkennen ist dies an den beiden Stuttgarter Exemplaren Nr. 33 und 34 (vgl. d. Beschreibungen u. S. 22).

Zusammenfassung.

1. Unsere Pentacriniten stellen sich mit ihrem langen, schlanken und beweglichen Stiel, sowie dem zarten, gegliederten Kronenbau als echte Stillwassercrinoiden dar; es lassen sich sodann nach Quenstedt drei Haupttypen unterscheiden: I. Formen mit kleinen Kronen und fünf-

kantigen Stielen, hierher gehören die meisten fossilen und rezenten Arten: Basaltiformen; II. Formen mit großen, reich gegliederten Kronen und langen, rundlichen Stielen: Subangularen; III. Formen mit kleinen, aber ebenfalls stärker gegliederten Kronen und verkümmertem Stiel: Briariden.

2. Ein weiteres Kennzeichen dieser drei Gruppen ist das Verhältnis von Stiel und Cirren, das bei *Pentacrinus* korrelativ geregelt ist: danach besteht bei Gruppe I zwischen Stiel und Cirren ein morphologisches Gleichgewicht, bei Gruppe II findet eine Reduktion der Cirren zugunsten des Stiels, bei Gruppe III umgekehrt eine solche des Stiels zugunsten der Cirren statt. Bei II und III tritt also Spezialisation ein und zwar in entgegengesetzter Richtung.

3. Daraus ergibt sich, daß die Basaltiformen als Ausgangspunkt für die extrem spezialisierten Formen des Lias ε (II und III) anzusehen sind. Diese weisen trotz ihrer großen Gestaltunterschiede drei gemeinsame Merkmale auf: 1. die progressive Spezialisation der Krone (in drei Graden); 2. die komprimierten Cirrenglieder; 3. die keilförmige Gestalt des untersten Radiale. Danach dürfen wir auf eine gemeinsame Abstammung beider Arten schließen.

4 a. Das wichtigste Kennzeichen der Subangularenkrone im Unterschied zu *Briareus* ist, daß bei *Subangularis* der erste lange Finger (F) zu einem Nebenarm (N.A.) wird, der selbst noch kleine Finger (f) absendet.

b) In systematischer wie biologischer Hinsicht können wir bei den Subangularen zwei Varietäten unterscheiden: den eigentlichen, typischen *Subangularis*, dessen Kronen zwischen ca. 30 cm und 1 m (als Maximum) Durchmesser schwanken, mit dickem, nahezu glattrundem Stiel, kräftigen Nebenarmen und Zwischenplättchen. Deutlich grenzt sich davon eine kleinwüchsige, wohl als biologische Abart anzusehende Varietät ab: *P. subangularis parvus* mit der Länge nach gekerbtem, am Ende zugespitztem Stiel, schwachen Nebenarmen und wohlentwickelten distalen Cirren. Eine Auflösung in mehrere Spezies lassen diese Differenzen nicht zu, denn die einheitlichen Merkmale aller Subangularen (besonders das unter 4 a genannte!) gegenüber Briariden und Basaltiformen sind doch stärker als die trennenden. Die alten Namen *Hiemeri* und *Colligatus* müssen daher fallen, zumal letzterer nur als Altersform des echten *Subangularis* anzusehen ist. Auch *P. Briaroides* Qu. ist nach Kronenbau und Vorkommen ein typischer *Subangularis*, wahrscheinlich eine Jugendform.

5. Die offenbar starken Schwankungen unterworfene Wandlung der bionomischen Verhältnisse im mittleren Lias ε hat bei *P. Briareus*

eine reiche Bildung von Spielarten zur Folge gehabt, die deshalb wohl als Standortvarietäten anzusehen sind. So konnten die großen, derb gebauten Formen nur an Orten mit günstigen Bedingungen gedeihen, während umgekehrt die zarten Typen (QUENSTEDT's *Briareus minutus*, wohl auch *familiaris* und Nr. 33) vielleicht Hemmungen in ihrer Entwicklung an ungünstigen Lokalitäten erfuhren. Als Normaltyp wäre Nr. 32 (*Br. württ.* im engeren Sinne) anzusehen. Alle diese Formen zeigen die für *Briareus* charakteristische Reduktion des Stiels zu einem bloßen Cirrenstumpf, der nur aus Verticellen besteht, also nur noch Träger der Cirren ist. Er tritt um so mehr zurück, je kräftiger die Cirren sind und umgekehrt. Die Tiere verflochten sich mit den Cirren ineinander und schwebten so — vielleicht in geringerer Höhe als *Subangularis* — über dem Meeresboden. Auf Holz oder direkt am Boden (semisessil) scheinen die Briariden seltener gelebt zu haben, wie die kurzen distalen Cirren und das verkümmerte Stielende vermuten lassen.

6. Von *P. subangularis parvus* ist anzunehmen, daß er zum größeren Teil semisessil gelebt hat. Dafür spricht in erster Linie die Cirrenentwicklung nur am Stielende und die an rezente, semisessil lebende Pentacriniten erinnernde Lagerung des Stiels; der vom Normaltyp abweichende auffallende Kleinwuchs kann durch Entwicklungshemmung verursacht sein, welche in ungünstigen Bedingungen des Grundlebens (Sauerstoffmangel, $Fe\,S_2$-Ausscheidung) ihre Erklärung findet. Gleiche Ursachen mögen das wahrscheinlich vorzeitige Ende vieler kleiner Gruppen veranlaßt haben, das ebenfalls nur bei semisessiler Lebensweise verständlich ist, da die pseudoplanktonischen Pentacriniten meist eines natürlichen Alterstodes gestorben zu sein scheinen. Die echten Subangularen haben ihren Riesenwuchs wahrscheinlich in dem Zeitraum γ—ε erworben, der durch reichliche Nahrung begünstigt, aber nicht verursacht wurde. Zur Vermehrung der Festigkeit bei gleichzeitiger Wahrung der Bewegungsfreiheit sind die langen, dünnen Stiele oft zu Bündeln zusammengefaßt. Ein größerer Teil dieser Gruppen lebte, wie die Funde beweisen, auf Treibholz, also pseudoplanktonisch. Aber auch bei anderen großwüchsigen Kolonien ist diese Lebensweise wahrscheinlich, da sie in ihrem Habitus mit den auf Holz sitzenden völlig übereinstimmen. Dafür spricht weiterhin die stets horizontale Lage der Stiele und die bei gleicher Lebensweise aller Subangularen unverständliche Trennung der Spezies in Riesen- und Zwergformen.

7. Eine Ausnahmestellung nehmen die Formen des Lias ε nur insofern ein, als sie die pseudoplanktonische Lebensweise wohl bevorzugt haben, aber nicht etwa, weil sie dieser allein unter sonst sessilen Penta-

criniten zuneigten. Denn wahrscheinlich lebten auch die Basaltiformen nicht sessil und mögen daher vereinzelt ebenfalls auf Holz getrieben sein. Hierfür spricht 1. das Fehlen aller Wurzelfunde; 2. die Verjüngung des Stiels; 3. daß auch der Stiel der rezenten Pentacriniten ohne Wurzel zu sein scheint und vielfach dem Meeresboden auflagert. Es fehlt also allen drei Gruppen eine echte Wurzel; statt ihrer lief der Stiel in eine einfache Endspitze aus und trug zudem noch Cirren. *Pentacrinus* war daher auf einen Wechsel zwischen Boden- und Freileben eingestellt, hieraus erklärt sich die Möglichkeit seiner reichen Entfaltung im Lias unter oft wenig günstigen Bedingungen, welche das Gedeihen sessiler Crinoiden unmöglich machten. Andererseits hat diese Spezialisierung wesentlich zu dem raschen Niedergang der Gattung unter den ganz andersartigen Verhältnissen des oberen Weißjura- und Kreidemeeres beigetragen.

8. Crinoiden, welche ohne eigentliche Wurzel am Boden lebten und daher jederzeit zum Freileben übergehen konnten, nannten wir semisessil, hierher gehört auch unser *Pentacrinus* und viele andere Seelilien mit oder ohne Stiel. Die bisherige Annahme, welche die Crinoiden als vorzugsweise festsitzend ansah, ist auf Formen mit ausgebildeter Wurzel einzuschränken, da wir außer ihnen eine größere Zahl semisessiler, pseudoplanktonischer und freischwimmender Seelilien kennen.

Literatur.

1. Abel, O.: Lehrbuch der Paläozoologie, 1920.
2. — Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit, 1922.
3. Bather, F. A.: *Pentacrinus*, a name and its history. (Natural Science, Bd. 12, 1898.)
4. Brehm: Tierleben. Bd. I, Niedere Tiere, 1918.
5. Bronn: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. II, Abt. III, Buch 5, Seelilien von Ludwig und Hamann, 1907.
6. Dacqué, E.: Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Organismen. 1921.
7. Ehrenberg, K.: Über eingerollte Pelmatozoenstiele und ihre Beziehungen zur Sessilität. (Acta Zoologica III, 1922.)
8. Fischer, E.: In welchen Meerestiefen haben sich unsere Juraschichten gebildet? (Jahresh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 1912.)
9. Fraas, E.: Die Entstehungszeit des Lias ε in Schwaben. (Jahresh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 1901.)
10. Haarmann, Die Botryocriniden und Lophocriniden des rhein. Devons. (Jahrb. d. preuß. geol. Landesanstalt XLI, 1920.)
11. Hauff, B.: Untersuchungen über die Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer. (Paläontographica 1921.)
12. Hennig, E.: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern, 1922.

13. Jaekel, O.: Beiträge zur Kenntnis der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. (Pal. Abh. von Dames und Kayser, N. F. III. 1895.)
14. — Phylogenie und System der Pelmatozoen. (Paläontol. Zeitschrift 3, 1918.)
15. — Über Plicatocriniden, *Hyocrinus* und *Saccocoma*. (Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. 44.)
16. M'Coy, Fr.: On some Mesozoic Radiata. (Annals and Magazine of Natural History 1848.)
17. Müller, Joh.: Über den Bau des *Pentacrinus caput Medusae*. (Abh. d. Berl. Akad. 1841.)
18. Paléontologie française, Terrain Jurassique, Tl. 11, Loriol, *Crinoides*. 1. u. 2. Partie 1882/89.
19. Pompeckj, J. F.: Das Meer des Kupferschiefers. (Branca-Festschrift 1914.)
20. — Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. (Geognostische Jahreshefte 1901.)
21. Quenstedt, F. A.: Der Jura. 1858.
22. — Handbuch der Petrefaktenkunde, 3. Aufl. 1885.
23. — Petrefaktenkunde Deutschlands, I. Abt. 4. Bd. Die Asteriden und Encriniden. Text und Atlas 1876.
24. — Schwabens Medusenhaupt 1868.
25. — Über *Pentacrinus colligatus*. (Jahresh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ. 1856.)
26. Springer, Fr.: A new spezies of fossil *Pentacrinus* from the East Indies. (Nederlandsche Timor-Expeditie II., 1918.)
27. —— The genus *Pentacrinus* in Alaska. (Proc. U. St. Nat. Mus. Bd. 67, Art. 5, Nr. 2577, 1925.)
28. Walther, Joh.: Allgemeine Paläontologie I—III. 1919.
29. — Untersuchungen über den Bau der Crinoiden. (Paläontographica 1886.)
30. Zittel-Broili, Grundzüge der Paläontologie. Bd. I.

Über das ehemalige Vorkommen von Rubus chamaemorus im Schwenninger Moor.

Von **Karl Bertsch** in Ravensburg.

In mehreren neueren Werken ausgezeichneter Botaniker wird *Rubus chamaemorus* als ausgestorbener Bewohner des Schwenninger Torfmoors angegeben. Man beruft sich dabei auf die „Beiträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Württemberg" aus den Jahren 1788, 1790 und 1791 von GOTTL. FR. RÖSLER, Professor am Gymnasium illustrum zu Stuttgart.

Da ich im Jahr 1924 im Auftrag des Württembergischen Landesamts für Denkmalpflege ein Gutachten über dieses Moor abzugeben hatte, sah ich mich gezwungen, mich eingehender mit dieser Angabe zu beschäftigen. Dabei habe ich das ganze Werk auf seine botanischen Angaben nachgeprüft und gefunden, daß auch die Uracher und Reutlinger Alb eine ganze Reihe merkwürdiger Pflanzenarten beherbergen sollte, die nunmehr ausgestorben wären. Es sind *Juncus niveus* (= *Luzula nivea*) am Galgenberg (Bd. II, p. 235), *Thalictrum alpinum* auf der Glemserstaig (II, 236), *Anemone pratensis* neben *pulsatilla* im Seeburger Tal (III, 34), *Imperatoria ostrutium* auf den Uracher Bergen (III, 34), *Draba hirta* neben *Dr. aizoides* an der Glemserstaig (II, 236), *Euphorbia paraleas* auf dem Galgenberg bei St. Johann (II, 236), *Arundo donax* neben *A. phragmites* beim Hochgericht Urach (II, 236), *Orchis sambucina* am Roßberg (II, 126), *Cardamine petraea* auf Hohenurach (II, 235), bei den neun Ränken (II, 235) und auf der Glemserstaig (II, 236), *Silene amoena* auf Hohenurach (II, 235), beim Wittlinger Schloß (II, 236) und beim Pfälhof (II, 237), *Dianthus plumarius* auf Hohenurach (II, 235), sehr häufig um Urach (II, 237), *Saxifraga cotyledon* auf Hohenurach (II, 235), beim Wittlinger Schloß (II, 236) und auf der Glemserstaig (II, 236). Das sind lauter pflanzengeographische Unmöglichkeiten.

Einen Rekord an fahrlässiger Bestimmung aber stellt das Werk mit folgender Angabe auf: „Sonst findet sich auch zu Seeburg, nächst der Erms, von undenklichen Jahren her ein sogenannter Baumwollenbaum, *Gossipium arboreum*, welcher in etwas kleineren Schalen, als die Hasel-

nüsse sind, Baumwolle trägt. Die Früchte fallen zur Öhmbdzeit ab, die Schalen springen auf und die Leute gebrauchen die Baumwolle, welche aber sehr kurz ist und keinen Zug hat, zum Haubenfutter."

Im ganzen führt RÖSLER 118 Pflanzenarten von 25 Standorten an, von der seltenen *Draba aizoides* bis zu *Cirsium arvense*, *Festuca elatior* und *Oxalis acetosella* herab. Er hat seine Angaben aus andern Werken oder von Freunden übernommen. Nur bei den fünf Pflanzen des Schwenninger Moors (darunter *Schoenus albus* = *Rhynchospora alba*) fehlt die Quelle, ebenso bei den wenigen Angaben des dritten Bandes, der erst nach seinem Tode von PH. H. HOPF herausgegeben wurde.

Ich glaube, daß diese Zusammenstellung so überzeugend redet, daß es nicht nötig ist, die Ablehnung des *Rubus chamaemorus* weiter zu begründen.

Neuere Literatur mit dem Schwenninger Rubus:

Gams-Nordhagen, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. 1923.
Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa.
Müller, Das Wildseemoor bei Kaltenbronn. 1924.
Schroeter-Festschrift. 1925.
Stark, Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Flora und Fauna Badens. Berichte der Naturf. Gesellschaft zu Freiburg i. Br. 1912.

Weitere Beiträge zur Laub- und Lebermoosflora von Württemberg,

insbesondere des südlichen Albrands und dessen Vorlandes sowie der Oberämter Rottweil und Spaichingen.

Von Prof. **Eggler** in Ehingen.

Die im Folgenden enthaltenen Nachträge zu den im 72. Jahrgang (1916) dieser Jahreshefte S. 121—196 veröffentlichten Beiträge zur Laub-, Torf- und Lebermoosflora von Württemberg stammen teils von einer nochmaligen Durchsicht meines Herbars, so alle Angaben über Rottweil, teils von weiteren Forschungen im Donaugebiet und auf der Alb. Die Vollendung der Lebermoosflora von Karl Müller, die 1916 noch nicht ganz erschienen war, führte ebenfalls Änderungen herbei, indem die dort neu aufgestellten Arten berücksichtigt wurden. Das pflanzengeographische Bild ändert sich durch die Ergänzungen im wesentlichen nicht, erhält aber doch manche neue Züge. Um Mißverständnisse zu verhüten, wurde die bisherige Namengebung beibehalten. Die Seitenzahlen der Arbeit von 1916 werden jedem Moose in Klammern beigegeben. Die Abkürzungen sind dieselben wie in der Arbeit von 1916.

A. Musci. Laubmoose.

Ephemerum serratum Hampe. (S. 122). **E.** Altsteußlingen, Waldweg, spärlich.

Acaulon muticum (C. Müller) (S. 123). **M.** Geisinger Tal bei Zwiefalten, ca. 650 m, spärlich.

Mildeella bryoides Limpr. (S. 123). **R.** Ziegelhütte—Bettlinsbad einige Pflänzchen in einem Räschen von *Pottia lanceolata*, Wegböschung, ca. 625 m, Lk.

Pleuridium subulatum Rab. (S. 124). **E.** Wannenplätze und Osterholz, zieml. zahlr. Rand v. Waldwegen Swk.; Altsteußlingen Waldweg spärlich. **Bl.** Oberschelklingen, zahlreich, fr. cfr. *Dicr. Schreberi.* **M.** Geisinger Tal mit *Acaulon muticum* spärlich.

Hymenostomum tortile Schwgr. (S. 124) **M.** Ehestettertal an Dolombl., Tiefental unter Aichelau in großen, tiefen, aber ster. Rasen an Kf.; Gallesf. bei Friedingen (Riedl.); Heut. st.

Gymnostomum calcareum Br. Sch. G. (S. 125). **E.** in der Stadt an Tuff. str. **B.** Appendorf, Durchlaß str.

Dicranella Schreberi Schimp. (S. 126). **E.** Allmendingerried, Grabenrand, str. **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau, Böschung eines neuangelegten Waldweges, pliocäne Schotterlehme (Prof. Schad), zahlr. u. häufig fr. mit *Pleuridium subulatum*, *Dicranella rufescens*, *Ditrichum pallidum*, *Mniobryum carneum*, c. 680 m.

Dicranella rufescens Schimp. (S. 126). **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau cfr. *D. Schreberi.*

Dicranella heteromalla Schimp. (S. 127). **E.** Altsteußlingen, Waldboden, Swk., zieml. zahlr. fr. **Bl.** Oberschelklingen, Waldlichtung, spärlich, fr. pliocäne Schotterlehme.

Dicranum viride Lindb. (S. 127). **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau; **M.** Justingen, Herrenholz; Tiefental südw. v. Münsingen; Ödenwaldstetten- Marbach, spärlich.

Dicranum Mühlenbeckii Br. Sch. G. (S. 128). **E.** Schlechtenfeld, Litishart, fr.; Rauberg, fr.; Jägerwies, spärlich u. st.; Rechtenstein, Höhe über dem Schelment., fr. **Bl.** Riedtäle, Schmiechen—Theuringshofen fr. **M.** Höhe über Gundershofen, l. Tals., fr.; Heide über Indelhausen, wenig u. st. Die angeführte lockere Form ist wohl eine Schattenform, dadurch entstanden, daß die Pflanzen durch Ausbreitung der Baumäste in tieferen Schatten gerieten.

Dicranum congestum Brid. **Sp.** Dreifaltigkeitsberg zu streichen, weil im Herbar nicht mehr gefunden. **E.** Lauterach gehört wohl zur folgenden Art.

Dicranum fuscescens Turn. nur **E.** sehr s. Hechthalde und Mühlen je einmal auf Buchenstumpf, st., typisch. c. 620.

Dicranodontium longirostre Schimp. (S. 130). **E.** Bockighofen—Westerflach, Waldsumpf an Fichtenstümpfen, schön entwickelt, aber st. mit *Plagiothecium silvaticum.*

Fissidens bryoides Hedw. (S. 130). **E.** Büchele; Wald bei Altsteußlingen; Gamerschwang, Trinkholz.

Fissidens exilis Hedw. (S. 132). **E.** Wannenplätze; Swk. Gamerschwang, Trinkholz, dil. Lehm; **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau, pliocäner Lehm, überall nur spärlich.

Fissidens adiantoides Hedw. (S. 132). **E.** Rechtenstein, Schelment., steiniger Hang, prächtig fr. **M.** Geisinger-Tal an Kf. zahlr. aber spärlich fr.

Seligeria tristicha Br. Sch. G. (S. 133). **Bl.** Tiefental an zwei feuchten, beschatteten Kf., spärlich fr., c. 660 m.

Ditrichum pallidum Hampe. (S. 134). **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau, Wegböschung, einige Räschen, fr. cf. *Dicranella Schreberi.*

Distichium capillaceum Br. Sch. G. (S. 134). **E.** Mauer in der Stadt und Bahndurchlaß bei der Stadt an Tuff. fr. **M.** Geisingert., Wegböschung, fr;. Tiefental unter Aichelau an Kf. ziemlich zahlr., fr.

Pterygoneurum cavifolium Jur. (S. 135). **E.** Esparsettenacker beim Eichhau, fr.; Allmendingen, Äcker, Weg z. Weitental, fr. **B.** Zweifelsberg, Sandgrube, an Ngf. ein Rasen, fr.

Didymodon rubellus Br. Sch. G. var. *intermedius* Limpp. (S. 136). **Bl.** Schmiechen, sehr niedere Formenan heißen Kf. fr. **M.** Heutal; Tobel unter Gauingen, Kf.; bei Aichelau zahlr. an Kf.

Trichostomum mutabile Bruch. (S. 137). **E.** Kirchen an Wjf. st. **Bl.** Tiefental, mehrfach, st. **M.** Unterwilzingen, var. *cuspidatum* Roth, Wjf., st.

Barbula reflexa Brid. **M.** Kf. unter Upflamör, st.

Barbula Hornschuchiana Schultz (S. 138). **E.** Allmendingen, Weg zum Nägelesf., steiniger Boden, spärlich, fr.

Barbula convoluta Hedw. (S. 139). **E.** Allmendingen, Bahnstrecke nach Schmiechen an Tuff der Durchlässe fr. **Bl.** Kalkf. bei Schmiechen, fr. **M.** Ehestettertal, Dolomblock, fr.

Tortula subulata Hedw. (S. 139) var. *angustata* Wils. **M.** Hayingen, Werfental auf Epsilonf.

Cinclidotus fontinaloides Pal. Beauv. (S. 140) Var. *Lorentzianus* Mol. **M.** Zwiefalten, Seitenkanal der Ach und Quellbächlein des Glast.

Cinclidotus riparius Arn. (S. 140). **R.** Neckarburg, Stein im Neckar,.

Schistidium gracile Limpp. (S. 141). **E.** Obermarchtal, Gipfel des Schupfenberges, Swk., fr. **Bl.** Schmiechen, große Halde, Kalkstein, typisch, fr.

Grimmia crinita Brid. (S. 141). **E.** Ehingen—Nasgenstadt, Kalk der Mauer einer Kreuzwegstation, spärlich aber fr., jetzt durch Restauration abgeschlagen.

Grimmia tergestina Tomm. (S. 141). **Sp.** Böttingen, oberstes Lippachtal, c. 900 m, Wjf., spärlich, str. mit *Hymenostomum tortile* st.; Friedingen (Riedlingen) am Gallesf., str., spärlich **M.** unteres Böttent.

Racomitrium canescens Brid. (S. 141). **Bl.** im Kalkgebiet in Masse auf allen Heiden zwischen Blaubeuren, Bühlenhausen, Treffensbuch, Langental, Berghülen, Hessenhöfe, hier wenig fr., mit *Cetraria islandica*; ebenso **M.** Derneck– Ehestetten– Eglingen, Heutal, Böttental, hier und da auf Kalkblöcken, im Heutal auf einem Kf. fr.

Orthotrichum cupulatum Hoffm. (S. 143). **E.** Reichenstein—Unterwilzingen. **Bl.** kleines Lautertal um Lautern mehrfach.; immer fr.

Orthotrichum pallens Bruch. (S. 143). **E.** Häslin, spärlich an Buche, fr.

Physcomitrium pyriforme Brid. (S. 145). **E.** Weiherbach, frisch ausgestochene Gräben Massenvegetation, ebenso Griesingen; Allmendingerried, Wände v. Gräben zahlr., überall fr.; Lautertal bei Laufenmühle, fr., ein Räschen auf ausgehobener Erde.

Leptobryum pyriforme Schimp. (S. 145). **E.** Ritzen von Kf. bei der Laufenmühle, spärlich, aber fr. **M.** Boden einer Höhle bei Goßenzugen, spärlich, aber fr.

Mniobryum carneum Limpr. (S. 146). **Bl.** Oberschelklingen, Eschenhau, fr., zahlreich, Böschung eines neu angelegten Waldweges, cf. *Dicranella Schreberi*.

Mniobryum albicans Limpr. (S. 146). **Bl.** Langes Tal Machtolsheim-Berghülen und bei Bühlenhausen, Seitental des Lautertals, zahlreich str.

Bryum badium Bruch (S. 147). **Bl.** Schmiechen, Jf., fr., einige Pflänzchen in einem Rasen von *Preissia commutata* N. v. E. mit *Meesea trichodes* Spruce, fr.; c. 560 m.

Mnium hornum L. (S. 149). **B.** Ummendorferr., drei größere Rasen, Rand von Tümpeln unter Nadelholz, str.

Mnium serratum Schrad. (S. 149). **M.** Gauingen, Tobel, fr.

Mnium undulatum Weis. (S. 149). Fr.: **E.** Spitzloch, Baumstumpf. **M.** Hayingen, Werfent. und Erbstetten, Roment., an beiden Stellen ziemlich zahlr., Kgeröll. **Bl.** Erbsent.

Mnium rostratum Schrad. **M.** Tobel unter Gauingen, an Kf., zahlr., fr.

Mnium Seligeri Jur. (S. 150). **B.** Ummendorfer- und Röhrwangerr. nicht s.; Reichenbach, Quellgrund.

Mnium stellare Reich. (S. 150). **M.** Tobel unter Gauingen, fr., Kf. u. Böschungen, ziemlich zahlr.

Mnium punctatum L. (S. 150). **M.** Schlucht Georgenhof—Glast. auf Kblock, fr., spärlich.

Meesea trichodes Spruce (S. 151). **Bl.** Schmiechen an Jf. fr., in einem Rasen von *Preissia commutata* N. v. E., spärlich, cf. *Bryum badium*, c. 560 m.

Plagiopus Oederi Limpr. (S. 152). **E.** Mundingen, Alen fr. **M.** Hayingen, Werfental und Hayinger Brücke fr.; östl. v. Aichelau an Kf. fr.

Pogonatum aloides P. Beauv. (S. 153). **E.** Reichenstein, lehmiger Rand einer Grube im Buchenw., fr., bis jetzt einziger Standort.

Buxbaumia indusiata Brid. (S. 153). **E.** W. bei Bockighofen ein Räschen in einem großen Fichtenstumpf, fr., mit *Plagiothecium silesicaum.*

Diphyscium sessile Lindb. (S. 154). **E.** Osterholz, Hohlweg, auf Tertiär, ziemlich zahlr. und fr. mit *Dicranella heteromalla* fr.

Leucodon sciuroides Schwaegr. (S. 154). Fr.: **R.** Eschacht. unter Wildenstein. **Sp.** Dreifaltigkeitsb. an Buche. **E.** Lauterach gegen Reichenstein und gegen das Wolfst. je an Esche. **M.** Glast. an Ahorn.

Neckera pennata Hedw. (S. 154). **E.** Gesundheitsbrünnele an Esche, fr. **M.** Geisingert. an Buche str.

Myurella iulacea Br. Sch. G. (S. 155). **M.** Indelhausen, Ritzen eines Jf. einige Stengelchen in einem Rasen der Flechte *Solorina saccata* L.; str; c. 620 m.

Leskea nervosa Myrin. (S. 155). **E.** Wespenb., an Buchenstumpf fr., ebenso Wald unter Ermelau mehrfach. **M.** Justingen, Salach, öfters, aber nur einmal fr.; auch Bussen an Buchen st.

Leskea catenulata Mitten. (S. 156), Charaktermoos des Juragebiets. **Bl.** Längent. bei Schelklingen spärlich, fr., Tiefent. st. **M.** Tiefent. unter Aichelau str.

Anomodon attenuatus Hüben (S. 156). **E.** Wespenb. auf Epsilonf. fr., 1 Fr.

Pterigynandrum filiforme Hedw. (S. 157). **E.** Eschenbach, Buchenwurzel fr.; Rechtenstein, Schelment. schon bei 560 m, st. **M.** Buchenw. bei Ehestetten.

Thuidium Philiberti Limpr. (S. 158). **E.** um Lauterach zahlr. st., Lauterwiesen und grasiger Hang. **M.** Gossenzugen, grasiger Hang, st.

Platygyrium repens BR. SCH. G. (S. 159). **R.** Rothesteig, Fuß v. Forche. **Sp.** Dreifaltigkeitsb., spärlich, fr. **E.** Rechtenstein, Schelmental, fr., dürrer Ast. **B.** Laurenbühl an Buchen und Birken st.

Orthothecium intricatum BR. SCH. G. (S. 159). **E.** Springen. **Bl.** Schmiechen, Große Halde. **M.** Tobel unter Gauingen; unter Anhausen; Geisingert. spärlich; immer st.

Homalothecium sericeum BR. SCH. G. var. *tenue* SCHLIEPH. (S. 160). **Bl.** Schelklingen, Hartenbuch.

Homalothecium Philippeanum BR. SCH. G. (S. 161). **E.** Ennahofen, Griesbergt. an Jf. und benachbarten Ahorn fr. **Bl.** Schmiechen große Halde an Jf. und Blöcken und benachbarten Eschen und Ulmen, 550—600.

Brachythecium salebrosum BR. SCH. G. (S. 161) var. *longisetum* BR. eur. **Bl.** Schelklingen, Hartenbuch, fr.; var. *homomallum* ROTH. **R.** Kaudenw. auf Eichenstumpf, fr.

Brachythecium sericeum WARNST. (S. 162). **E.** bei Altsteußlingen, Mühlen, Litishart, fr. **Bl.** Schelklingen, Hartenbuch; Höllent., W. beim Nägelesf. fr.

Brachythecium albicans BR. SCH. G. (S. 163). **E.** Heufelden, Asang, dil. Lehm, st.

Brachythecium laetum BR. SCH. G. (S. 164). **Bl.** Höllent., Nägelesf., str.; Schmiechen, Riedentäle, str. **M.** Glast. str., überall auf Kalkgerölle. Var. *gracillimum* MOL. **E.** Allmendingen, Roterb., fr.; Schelklingen, Hartenbuch, fr.

Brachythecium rutabulum BR. SCH. G. (S. 164) var. *aureoniteas* MOENKEM. **M.** Hayingen Werfent., spärlich, Kf.

Brachythecium curtum LINDB. (S. 166). **R.** sehr s. Bollershof auf Fichtenstumpf, fr. **B.** Schl. bei Rißegg an junger Fichte und Hollunder kriechend, fr.

Brachythecium populeum BR. SCH. G. (S. 166) var. *subfalcatum* BR. eur. **M.** Glast., auf Kalkstein fr.

Eurhynchium striatulum BR. SCH. G. (S. 167). **E.** Kohlerb. mit 1 Fr.; var. *cavernarum* MOL. Neuburg, Höhlung eines Kf. Die zarte *Rhynchostegiella tenella* ähnliche Form auch bei Mochental an Jf., st. MACK cf. unten. **M.** TOBEL unter Gauingen an feuchtem Jf. eine sehr kräftige Form, ähnlich *Hylocomium brevirostre.*

Eurhynchium crassinervium BR. SCH. G. (S. 167) var. *pachyneuron* HAMPE. **E.** Mochent., Tiefent. bei Grötzingen. **Bl.** Schelklingerb. Übergangsform von *pachyneuron* zu *tenue* BRAITHW. **Bl.** Altental, fr. **M.** Schroffen bei Wimsen, st.

Euchynchium Tommasinii Ruthe (S. 168). Die zarte Form auch **E.** Weitent. Kf. und M. Aichelau unter einem Felsenüberhang kriechend, st.

Eurhynchium Stokesii Br. Sch. G. (S. 170). **B.** Reinstetterholz bei Ringschnait auf Waldweg zahlreich, st.

Eurhynchium Schleicheri Lorentz (S. 171). **B.** Schlucht bei Bergerhausen, fr.

Rhynchostegiella tenella Limpr. (S. 171). **M.** Schweift. bei Altehrenfels an Jf. st.

Rhynchostegiella Jacquinii Limpr. **Bl.** tiefe Schlucht bei Blaubeuren auf Kalksteinen, spärlich, fr.

Rhynchostegium murale Br. Sch. G. (S. 171), var. *subalpinum* Ren. **R.** Villingendorf—Talhausen, an Mkf., fr.; var. *iulaceum* Schpr. **R.** Schl. bei Herrenzimmern, auf Mkblock, fr.

Thamnium alopecurum Br. Sch. G. (S. 171). **Bl.** tiefe Schlucht bei Bl. fr., Wippingen—Lautern, str. **M.** Geisingert., st.

Plagiothecium undulatum Br. Sch. G. (S. 172). **B.** Reute, Voggenreuterholz ein großer Rasen.

Plagiothecium silvaticum Br. Sch. G. (S. 172). **E.** Wald bei Bockighofen in einem Sumpfe mehrfach an alten Fichtenstümpfen und daneben auf W.boden, fr.

Plagiothecium denticulatum Br. Sch. G. (S. 173). **E.** Eichhau, Lehmboden fr., Berkacherhäule fr. **Bl.** Schelklingen Halde über dem Schloßberg, fr. — var. *densum* Schimpr. **E.** Weitent., Höhlung einer Buchenwurzel, st.; eine auffallend breitblättrige Form. **M.** Georgenhof, Fuß einer alten Buche, fr.

Plagiothecium curvifolium Schlieph. (S. 173). **R.** Wildenstein, Fuß einer Fichte, fr. **Bl.** Schelklingerb., Boden eines Fichtenwäldchens, fr.

Plagiothecium silesiacum Br. Sch. G. (S. 173). **E.** Lauterach, Wolfstal; Kirchen, Kirchhau; Bockighofen in altem Fichtenstumpf. **M.** Tobel unter Gauingen. **B.** Ummendorferr.

Isopterygium depressum Mitten (S. 174). **M.** Tobel unter Gauingen, Fuß eines Jf. und von hier auf einen feuchten dürren Zweig übergehend. Bemerkenswert ist, daß der am Jf. wachsende Teil des Rasens st. ist, während der andere auf dem feuchten Zweig mehrere reife Fr. trägt. Sonst im Juragebiet nur einmal 1 Fr. gefunden. Es liegt nahe, anzunehmen, daß die feuchtere Unterlage die Fruktifikation begünstigte. Über den Einfluß der Feuchtigkeit auf die Fruktifikation der Moose cf. Herzog, Geographie der Moose S. 36.

Formen: a) Pfl. mit vielen Stolonen, in Kf.-Höhlungen. **Bl.** Schelklingen, Schmähent. **M.** Oberwilzingen, Schneidert., Zwiefalten, Dobelt.

b) Pfl. mit scharf zugespitzten, an der Spitze deutlich gezähnten Blättern. **R.** Költenb. auf erdbedeckter Baumwurzel st. **M.** Wimsen in einer Kf.höhlung, hier die Bl. ringsum gezähnt, an der Spitze scharf. *Isopterygium densifolium* Lindb.?

c) Eine zerflatternde, federige Höhlenform. **Bl.** Schmiechen Nonnenhalde und Winterhalde, Kf., st.

Amblystegium confervoides Br. Sch. G. (S. 174). **M.** Wimsen; Schweift. bei Altehrenfels, fr.

Amblystegium filicinum de Not. (S. 175). **Bl.** Tiefental auf beschattetem Kalkstein, fr.

Amblystegium fallax Milde (S. 176). **M.** Quelle des Glast., zahlreich, st.; Zwiefalten, Seitenkanal der Ach, st.

Amblystegium varium Lindb. (S. 176). **R.** Eschacht., Baumst. fr., Talhausen, Hollunder fr. **E.** Höhlung einer Pappel an der Donau, fr.; Eschenbach und Beckenhau, Höhlung einer Buche, fr.; ebenso Ermelau; Griesbergt., Fuß einer Buche.

Amblystegium rigescens Limpr. (S. 176). **E.** Donaut. Höhlung einer Pappel, fr.; Eichhau, beschatteter Kf., fr.

Amblystegium radicale Mitten. (S. 177). **R.** Eschacht., Baumstumpf, fr. **E.** Oberbuch, Höhlung einer Buche, fr.

Amblystegium Juratzkanum Schpr. (S. 177). **R.** Rothesteig, Fichtenstumpf, fr. **E.** Riedlingerstr., Apfelbaum, fr.; Taxisw. gegen Niederkirch in hohlem Fichtenstumpf eine zarte, federige Form fr. **Bl.** Schmiechen, Winterhalde, Höhlung einer Buche, fr.

Amblystegium riparium Br. Sch. G. (S. 177). Var. *longifolium* Brem. **R.** in der Eschach ober Eckhof.

Hypnum Halleri Swartz (S. 178). **M.** Hütten, Bärental, auf Stein, fr., spärlich; Zwiefaltendorf – Mörsingen im Tautschbauch, Kalkblock, fr., spärlich; Sonderbuch, Dicke auf Steinen, fr., mehrere Rasen. In **E.** und **Bl.** bis jetzt nicht gefunden.

Hypnum Sommerfeltii Myrin. (S. 178). **R.** Vorderer Eichw., Schl. beim Kaudenw.; Rothesteig, Gips. **Bl.** Schelklingen Längent. und Tiefent., fr.

Hypnum chrysophyllum Brid. (S. 178). Fr.: **Bl.** Schmiechen, Kf., 1 Rasen. **M.** Ausgang des Böttent., 1 Räschen.

Hypnum uncinatum Hedw. (S. 179). **M.** Opponhirn, Fuß von Buchen, mehrfach, fr., c. 820 m.

Hypnum Sendtneri Schimp. (S. 179). **E.** Sumpftümpel bei Weisel, st.

Hypnum commutatum Hedw. (S. 180). **E.** Bacht. bei Mochent auf Kalktuff, fr.

Hypnum cristacastrensis L. (S. 180). **Bl.** Schelklingen, Hartenbuch, st. **M.** Tobel unter Gauingen, st.; Geisingert., st.; Schl. Sonderbuch—Wimsen zahlreich und fr.

Hypnum molluscum Hedw. (S. 181). Fr.: **E.** Rechtenstein, Schelment und Prälatenweg zahlr. **M.** Glast., Schl. unter Georgenhof, zur var. *gracile* Boul. neigend; var. *mollissimum* Rth., Schl. bei Blaubeuren mit 3 Fr.

Hypnum incurvatum Schrader (S. 181). Die Form von **R.** Neckarburg mit Doppelrippe fast bis zur Mitte und gezähnten Astbl. = *Drepanium Blyttii* Schpr.? cf. Roth Laubmoose Bd. II. S. 607.

Hypnum reptile Rich. (S. 182). **E.** Stadthau, an Buche, fr.; Kirchen, Brunnenhäule, Fuß von Ahorn, fr. **Bl.** Hartenbuch an Buchenstumpf und Fuß einer Buche, fr.

Hypnum Sauteri Br. Sch. G. (S. 182). **Bl.** Schmiechen, ein Räschen, fr., Kblock, c. 560 m.

Hypnum cupressiforme L. (S. 182) var. *elatum* Br. *eur.* **Bl.** Hühnerb. bei Schelklingen unter großen Wachholderbüschen, st.; var. *depressum* Rth. **E.** Osterholz an Eiche. **M.** Gauingen und Oppenhirn Fuß von Buche.

Hylocomium brevirostre Br. Sch. G. (S. 184). Fr.: **M.** Tobel unter Gauingen.

Hylocomium loreum Br. Sch. G. **E.** Stoffelb. im Fichtenw. ein großer c. 40 cm breiter Rasen, str.; Wannenplätze zweimal, str.

B. Hepaticae. Lebermoose.

Conocephalus conicus Dumort (S. 187). **M.** Tobel unter Gauingen, st.

Preissia commutata N. v. E. (S. 187). **Bl.** Schmiechen, Jf. einige Rasen, fr., cf. *Bryum badium* c. 560 m; Schelklingen, Tiefent., ein kleines Räschen an Jf., fr., c. 660 m.

Aneura pinguis Dum. (S. 187). **M.** Zwiefaltendorf, Kalktuff, st.

Aneura palmata N. v. E. (S. 188). **E.** Fichtw. unter Briel auf Fichtenstumpf; Weitent. ebenso.

Metzgeria fruticulosa Evans. **E.** Häslin, an Buche, st.

Metzgeria pubescens RADDI (S. 188). **Bl.** Sontheimertal, Kf., st. **M.** Hayingen, Werfent., zahlr., st.

Pellia endiviaefolia DUMORT. (S. 189). **Bl.** Schmiechen an Kf., spärlich, st.

Fossombronia cristata LINDB. (S. 189). **E.** Waldweg bei Altsteußlingen mit *Fissidens exilis* und *Ephemerum serratum*, fr.

Solenostoma crenulata ST. (S. 189). **Sp.** Aldingen, Nordanstieg z. Staufelberg auf lehmig-sandigem Wboden.

Haplozia lanceolata DUM. **R.** Rothesteig auf Fichtenstumpf mit *Lophoria ventricosa* durchwachsen.

Lophozia Mülleri DUM. (S. 190). **M.** Tobel unter Gauingen an Jf.

Lophozia ventricosa DUM. (S. 190). **R.** Rothesteig, st.

Lophozia barbata DUM. (S. 190). Immer st.

Lophozia lycopodioides COGNIAUX. **M.** Hayingen, Werfent. auf Kalkblock, ein Rasen mit Per. c. 600 m. Die Pfl. ist schmächtiger als die, welche ich in verschiedenen Gegenden der Alpen gesammelt habe. Als ich Sommer 1926 das Tal wieder besuchte, konnte ich das Moos nicht mehr finden.

Pedinophyllum interruptum LINDB. (S. 191). **M.** Tobel unter Gauingen, Geisingert.

Lophocolea minor N. v. E. (S. 192). **E.** Gerberhau Fuß einer Buche und Berkacherhäule Fuß einer alten Eiche, sehr schön entwickelt, st.

Chiloscyphus polyanthus CORDA (S. 192). **Bl.** Kühnenbuch, Wegböschung.

Calypogeia suecica K. M. **R.** Rothesteig, fauler Fichtenstumpf in einem Graben, c. 660 m. Die Bl. sind etwas breiter und länger als bei Pfl., die ich im Sauw. bei Hinterstein (bayr. Allgäu) sammelte.

Bazzania trilobata GRAY (*Mastigobryum* N. v. E., *Pleuroschisma* DUM.) fo. *grandis* NEES. (S. 193). **Bl.** Schelklingen, Schmähent., fauler Fichtenstumpf, diesen überziehend.

Cephalozia connivens SPRUCE (S. 193). **R.** Horgen auf Forchenstumpf spärlich mit *C. bicuspidata*, st.; Schwenningerr. in einem *Polytrichum*-Rasen, spärlich, aber fr.

Cephalozia bicuspidata DUM. (S. 193). **R.** Talhausen, auf Fichtenst. spärlich, st., ebenso bei Horgen. **E.** Beckenhau, auf Waldweg.

Nowellia curvifolia Mitten (S. 194). **E.** Gesundheitsbrünnele, zweimal, auf Forchenst., st. Oberbuch, st.

Odontoschisma denudatum Dum. (S. 194). **B.** Wettenbergerr., Tümpel, spärlich.

Blepharostoma trichophyllum Dum. (S. 194). **E.** Ermelau, Böschung eines Waldweges nach dem Griesbergt., spärlich, st.

Ptilium ciliare Hampe var. *pulcherrimum* Web. (S. 194). **E.** Berkacherhäule, an Birke, fr.; Griesbergt. unter Ennahofen, auf Brückengeländer **M.** Justingen—Ennabeuren, Bewinde, an Forchen.

Scapania aspera Bernet. an feuchten, schattigen Kf. und K.blöcken, z., immer st. **E.** Raut. **Bl.** um Schmiechen mehrfach Tiefent. **M.** Tobel unter Gauingen mit kräftiger *Plagiochila asplenoides* und ebenso kräftig wie diese; Geisingertal; bei Aichstetten und Aichelau. Mittelformen zwischen *Sc. aequiloba* Dum. und *aspera* mehrfach. **E.** Kirchen. **Bl.** Tiefent. **M.** Roment. bei Erbstetten und Sonderbuch—Wimsen. *Sc. aspera* scheint mir nur eine an feuchteren Standorten wachsende Form von *Sc. aequiloba* zu sein.

Scapania curta Dum. (S. 195). **R.** Rothesteig, Rand eines feuchten Grabens, st., spärlich, Kp.

Madotheca laevigata Dum. (S. 195) var. *Killarniensis* Pears. **Bl.** Schelklingen, Höllent., Kalkblock im Fichtw.; Gleißenburg, tiefe Schl., zahlr. an Kf. und in großen Rasen auf Waldboden am Hang, str., nur hier auf Waldboden.

Madotheca platyphylloidea Dum. an Eschen, zwei Standorte. **E.** beim Gesundheitsbrünnele. **M.** Glast. st.

Lejeunea calcarea Lib. (S. 196). **E.** Weitent., Kf.

Lejeunea minutissima Spr. Statt dieser Bezeichnung ist nach K. M. zu setzen: *Microlejeunea ulicina* (Taylor) Evans.

Frullania Tamarisci Nees. (S. 196). **E.** Kätherenkuche st.; Allmendingen, Meisenb. st.; **Bl.** Ausgang des Tiefent. st. An allen drei Standorten am obersten Rande der Nordseite eines Epsilonf. Die Form ist die gewöhnliche.

Anthoceros crispulus Dum. auf Äckern mit *Anthoceros punctatus* L., meist fr. **E.** Äcker Hausen—Blienshofen, zahlreich; Gamerschwang Acker beim Trinkholz; Acker Heufelden—Gamerschwang. **B.** Acker Forhäldele—Bergerhausen, bei Reute, Barabein, Reichenbach-Häusern. Scheint nur eine Form von *A. punctatus* L. zu sein, die auf erhöhten, trockenen Stellen wächst, während *punctatus* mehr vertiefte, feuchtere Stellen wählt.

Anthoceros levis L. (S. 196). **E.** Äcker Heufelden—Gamerschwang; Acker Bucht. bei Mochent. zahlreich.

Anmerkung. Von Rottweil benachbarten badischen Standorten, die ich nicht angeführt finde, wären zu erwähnen:

Campylopus fragilis Br. eur. St .Georgen—Krummschiltach, an einer Straßenmauer;

Bryum torquescens Br. eur. Niedergieß bei Hornberg an Granitfels. Beide Pflanzen noch in meinem Herbar.

Eine junge rheinische Störung in der Schwäbischen Alb.

Mit Tafel III.

Von **Edwin Hennig**-Tübingen.

Die altbekannte Tertiär-Sporade von Winterlingen—Harthausen (nordwestlich Sigmaringen) ist dadurch eigentümlich, daß man, um diese jugendliche Meeres-Hinterlassenschaft aufzusuchen, von allen Seiten aus tief eingeschnittenen Tälern auf die Jura-Hochfläche um ungefähr 100 m Höhendifferenz (Straßberg—Winterlingen) emporsteigen muß. Der Anstieg des Landes selbst aus dem tertiären Meeresspiegel zur heutigen Höhenlage von rund 800 m kommt so eindringlich zum Bewußtsein. Die Flüsse mußten trotz der fernen Erosionsbasis des Schwarzen Meeres (Donau-System) den sich emporschiebenden Block bis tief in den Sockelunterbau der marinen Bildungen hinein zersägen. In der liegenden Jurakalkplatte haben die Täler entsprechend malerische Steilhänge, während sie in den lockeren Tertiärmassen wannenförmig zur Breiten-Erosion übergehen konnten. Dadurch gelangt aber der Meeresgrund, die Auflagerungsfläche, trotz Zerschneidung und Überdeckung für ein geologisch geschultes Auge landschaftlich zum Ausdruck. Die bei den größeren Flüssen, z. B. Schmiecha, begreiflicherweise stärkere Zerreißung des Zusammenhanges in der tertiären Überdeckung wird unschwer im Geiste wieder ausgebessert: Die Zugehörigkeit des Juranagelfluh-Zuges von Stetten am kalten Markt zu dem größeren Reststück von Winterlingen—Benzingen ist augenscheinlich. Kleinere Erosionsrelikte wie südlich Frohnstetten oder an der Fürstenhöhe (Straße Benzingen—Sigmaringen) bereiten um so weniger Schwierigkeiten, die alte einheitliche Decke zu rekonstruieren. Abseits der Hauptentwässerungsadern haben ersichtlich die bis auf 30 m Mächtigkeit anschwellenden Jurageröllmassen mit ihren tonigen Zwischenmitteln und Verwitterungsrückständen die Abtragung gehemmt, die Unterlage geschützt und bauen somit ungeachtet ihrer fluviatilen Herkunft die höchsten Erhebungen der heutigen Riedel auf. Hier laufen die großen Verbindungswege, auch schon von Römerzeiten her. An klaren Tagen sieht man von diesen Höhen aus die herbe Schön-

heit des Landes ringsum wie eine Karte ausgebreitet. Dann aber fallen auch jene Züge darin auf, die sich der gekennzeichneten Gesetzmäßigkeit nicht alsbald fügen wollen.

Der langgestreckte Juranagelfluh-Zug von Inneringen—Emerfeld östlich der Lauchert trägt zwar in durchaus gleicher Weise einen Höhenweg und scheint sich mit der Lage von 790—819 m über NN an seinem NO-Ende durchaus der Decke von Benzingen—Winterlingen—Blättringen (770-810 m) und Stetten a. k. M.—Nusplingen (750—818 m) einzufügen. Bei der allgemeinen Ostabdachung der Juratafel sollte man aber eigentlich hier schon etwas tiefere Lagerung erwarten, auch wenn keine durchweg geschlossene Decke von Juranagelfluh vorauszusetzen, der Inneringen—Emerfelder Zug etwa einer besonderen Stromrinne zuzurechnen sein sollte. Tatsächlich senkt er selbst sich bis zu seinem SO-Ende um reichlich 100 m, wobei ursprüngliches Gefälle noch mit in Rechnung gestellt werden mag. Ebenso geht die Gerölldecke von Benzingen östlich des Dorfes bis auf etwa 750 m herab. Ja in weiterer Fortsetzung nach O sehen wir zusammenhängende Partien der Juranagelfluh bei Jungnau auf dem Ghaiberg bei 685—692 m, auf dem Entenberg bei 670 bis 680 m, südlich des Geisentals gar bis 660 m Meereshöhe hinabgreifen. Abermals nur 2 km Luftlinie weiter nach SSO bei Hoppental ist die nächstverzeichnete Sporade, aber nicht entsprechend bei ca. 630 m gelegen, sondern bei 730 m! Lassen wir sie zunächst außer Betracht (s. unten!), so liegt doch das starke Vorkommen von Inneringen—Emerfeld (6 km NO vom Ghaiberg—Entenberg!), keineswegs in der nach alledem dort zu erwartenden Höhenlage. Oder soll man so beträchtliche Ungleichmäßigkeiten der ursprünglichen Auflagerungsfläche annehmen? Dann müßte auch Auffüllung bis zu solcher gewaltigen Mächtigkeit (810—660 = 150 m!) vorausgesetzt werden, damit die Schotter oben bei Inneringen überhaupt zur Ablagerung gelangen konnten. Wir können hier an der Frage der Verhältnisse zur Tertiärzeit nicht völlig vorbeigehen, ohne uns spezieller darin zu vertiefen:

Von den eigentlich marinen Ablagerungen sind nur letzte Spuren geblieben und diese nur allzu wenig erschlossen. Am Oberende des Dorfes Harthausen bei ungefähr 750 m ist seit langem der Hauptfundplatz für die fossilreiche Molasse, deren anorganisches Material ein grober Quarzsand darstellt. Gelegentlich wird in den Feldern der Umgebung eine Grube vorübergehend aufgetan und wieder zugeworfen, die uns eine weitere Verbreitung lehrt, als das Gelände im allgemeinen ahnen läßt. QUENSTEDT's wichtiges Zeugnis nennt nicht nur Winterlingen selbst („hinter der Kirche"), sondern auch den Weg vom Birkhof gegen Gammer-

tingen (ca. 750 m) als weitere Fundorte und bestätigt auch Sandführung der Nagelfluhmassen noch bei Stetten a. k. M. Im Ganzen entsteht heute der Eindruck, daß die Strömungen, welche die mächtigen Kalkgerölle (bis an 30 cm Längsdurchmesser!) hereinwälzten, mit den so viel feineren und noch ganz lockeren Sanden der unmittelbar vorangegangenen Meeresphase stark aufräumten. Gewöhnlich ist heute im Bereiche der Nagelfluh keine Marinmolasse zu finden, auf Harthausener Markung aber fehlt umgekehrt jene. Einfache schichtmäßige Überlagerung also liegt kaum vor; schon der Ausklang der Meeresüberflutung schuf neuartige Verhältnisse. Es ist daher wohl zu bedauern, aber nicht verwunderlich, daß beim heutigen Grade der Zerstörung die Strandlinie kaum mit befriedigender Genauigkeit mehr nachweisbar ist. Ein Kliff wie bei Heldenfingen konnte nicht aufgefunden werden. Die Kante, von der Bitz (850 bis 890 m) herunterschaut, ist wohl nicht mehr überspült worden, ist aber wohl überhaupt spätor auf anderem Wege in die Landschaft hineingemeißelt worden. Bei Winterlingen und Harthausen könnte eine sanft ansteigende Schorre als Grenze vermutet werden.

Blickt man nun dort nach Osten in der Richtung Inneringen—Emerfeld, so macht sich bei hinreichend sichtiger Witterung nach O hin ein Abschluß der Landschaft sehr bemerkbar: ein gerader Höhenzug, dessen Oberfläche dem Besucher nichts von Nagelfluh zeigt, sondern nur aus Weißjura besteht. Sollte hier das Meer eine Begrenzung gegen O gefunden, also eine verhältnismäßig tiefe Bucht auf die heutige Albfläche vorgetrieben haben, deren morphologische Erben das Schmiecha- und Lauchert-Tal wären? Die Juranagelfluh müßte dann über den Bereich jener Bucht nach O gleichsam übergeflossen, riesige Tertiärmassen würden wieder entfernt sein. Wahrscheinlichkeit ist ein zu stark subjektives Empfinden, um hier gefühlsmäßig in die Wagschale geworfen werden zu dürfen. Von Brandungskehle oder Pholaden-Löchern findet sich jedenfalls auch an dieser Ostgrenze nichts. Wichtiger sind positive Zeugen: die J u r a n a g e l f l u h, wäre sie am Fuße solcher Kante entstanden, sollte doch hier besonders grobe Blöcke aufweisen, besteht aber aus verhältnismäßig kleinen Geröllen!

Aus älterem Tertiär stehen uns als stratigraphische Handhaben die säugerführenden B o h n e r z - Gebilde zur Verfügung. Veringenstadt, Veringendorf, Jungnau, die Orte an der Lauchert, sowie Hochberg haben guten Klang in Schwabens Wirbeltier-Paläontologie. Die Bohnerzgruben liegen bei den drei ersteren nicht im eigentlichen Talboden, sondern beiderseits seitlich auf einer im Durchschnitt etwa 50 m höher gelegenen Fläche. Genauere Angaben über die Einzelfundorte der

Säugerreste (nebst Krokodilen, Schildkröten, Muscheln und Schnecken bei Jungnau) finden sich leider in der Literatur nicht. Nach SCHLOSSERS Bestimmungen gehören die einem gemeinsamen Bezirke entstammenden Zähne und Knochen zu mitteleocänen und in reichhaltiger Fauna vor allem unteroligocänen Formen. Dazu kommt ein Einzelfund von *Antilope Jaegeri* aus Jungpliocän bis Altpleistocän bei Veringenstadt und vom unterpliocänen *Rhinoceros Schleiermacheri* bei Jungnau. Ins Eocän gehören auch die zahllosen Funde von Frohnstetten (Obereocän), sowie Stetten a. k. M. (Mitteleocän). Ferner aber stellt sich das keine 2 km in der Horizontalen entfernte, jedoch 100 m über der Veringer Fläche gelegene Hochberg (780 m) mit gleichen Funden ein: QUENSTEDT nennt „zahlreiche Kiefer von dem ausgestorbenen hamsterartigen *Cricetodon*" aus den Gruben von Veringendorf und Hochberg. (Begleitworte zu Blatt Balingen und Ebingen der „Geognost. Spezialkarte von Württemberg" 1 : 50 000, Stuttg. 1877.) Bei SCHLOSSER erscheint die Form als *Pseudosciurus suevicus* in reicher gleichaltriger Begleitfauna bei Hochdorf wie bei Veringenstadt und -dorf. An ersterer Stelle konnten später aber noch Einzelreste von *Dicrocerus furcatus* (Obermiocän), *Rhinoceros Schleiermacheri* (Unterpliocän) und *Elephas trogontherii* (Unterpleistocän) zum Absatz gelangen. Es ist völlig klar, daß die 50-m-Fläche beiderseits der Lauchert hiernach keine junge fluviatile Terrasse sein kann. Sie ist alttertiär und hat der Molasse als Unterlage gedient. Und beides gilt in gleicher Weise von der 100 m höheren Fläche um Hochberg—Inneringen.

Hätten wir ferner eine voreocäne (oder mindestens miocäne) Ausräumung erosiver (oder abrasiver) Art im Lauchertstreifen vor uns, so müßte eine gegen 100 m mächtige Partie von oberstem Weißen Jura abgetragen sein. Statt dessen sehen wir von Gammertingen bis Sigmaringen rechts des Flusses besonders stattliche Flächen aus noch sehr mächtigen Plattenkalken („Zeta") erhalten, während sich die hohen Teile um Hoppental—Hochberg—Inneringen weitaus vorwaltend aus massigem „Epsilon" aufbauen. QUENSTEDT betonte bereits die auffällige Ähnlichkeit des hiesigen Zeta mit den „wohlgeschichteten" Kalkbänken aus Beta und hob für Blatt Ebingen hervor: „Während die Flecke nordwestlich bloß die Hochflächen einnehmen, gehen sie südöstlich selbst, wie bei Gammertingen und Jungnau, in die Täler hinab." An der Straße von Veringendorf nach Hochberg quert man einen dieser ζ-Komplexe unmittelbar vor dem Steilanstieg auf jene hohe die Landschaft beherrschende Kante, die dort ganz aus Massenkalk besteht. Nun besagt die Fazies leider im Ober-Malm Schwabens betrübend wenig. Sehen wir doch Platten-

kalke nicht nur muldenförmig in Massenkalkstotzen eingelagert, sondern auch seitlich in solche übergehen, ja (Laiz – Inzigkofen a. d. Donau) sogar von ihnen nach oben wieder abgelöst! Der unbefriedigende Stand der so überaus schwierigen paläontologischen Zonengliederung hemmt wieder einmal unerträglich.

Juranagelfluh, Bohnerz, Plattenkalk zeigen aber je für sich an dieser Linie den gleichen sprunghaften Wechsel von gegen 100 m in der Höhenlage. Das muß im Zusammenklang den Gedanken an tektonische Verstellung nahelegen. In tieferem Jura wäre es nicht schwer, die Nachprüfung endgültig zu gestalten. Der oberste Malm der Alb entzieht sich noch gar zu sehr der stratigraphischen Kontrolle. Die tertiären Bildungen sind ebenfalls zu sehr zerstückelt, vielleicht auch ursprünglich nicht hinreichend lagerhaft und gleichmäßig entwickelt gewesen.

Bleibt also nur, der vermuteten Störung selber in der Natur nachzuspüren. Wir brauchen über ihre Lokalisierung nicht allzulange im Zweifel zu bleiben: Blatt 145 der württembergischen topographischen Spezialaufnahme, Emerfeld (preußisch: Veringenstadt), zeigt die mehrerwähnte hohe Geländekante deutlich, enthält aber längs dieser Linie noch mehr. Am auffälligsten ist das „Lange Tal“ an ihrem Fuße 1 km westlich Hochberg. Die genannte ζ-Fläche an der Straße von Veringendorf her ist zu einer weiten flachen Wanne ausgeräumt, entwässert aber durch ein schmales V-Tal im Massenkalk nach Westen zur nahen Lauchert hin. Ein tiefes schmales Tal kommt auch von Osten her nördlich Hochberg aus dem hochgelegenen Teil der Fläche gerade auf den ζ-Flecken zu; statt aber über die niedrige, wenig feste Schwelle hin die vorhandene gradlinige Fortsetzung zu benutzen, kehrt sich diese Entwässerungsader in scharfem, fast rechtem Winkel südwärts und zieht nun als „Langes Tal“ zwischen hohen Wänden aus Massenkalk schluchtartig nach Süden. Ohne hydrographischen Zusammenhang bildet nach Norden das „Zimmertal“ eine genaue Fortsetzung. Erweckt das schon auf der Karte den Eindruck des Unnormalen, so glaubt man in der Natur geradezu in eine klaffende Spalte zu blicken, die als Karsttal hier das Szepter eines ursprünglich querenden Flüßchens an sich gerissen hat. Einige Steinbrüche am Entenberg aber belehren endgültig darüber, daß die dort erschlossenen wirr durcheinandergelagerten Felsblöcke aller Größen mit reichlicher Lehmzwischenfüllung keine normale Lagerung darstellen; eher kann man sie als riesige Verwerfungsbreccie bezeichnen. Der Stuttgarter Sammlung ist von hier vor längerer Zeit angeblich ein größerer Ammonit zugeleitet worden, der sich bisher nicht hat ermitteln lassen. Allgemein ist die Fossilführung für unsere Zwecke nur allzu spärlich.

Unterhalb Jungnau tritt, wie ebenfalls schon die Karte zeigt, die Lauchert unmittelbar an den Steilhang selbst heran, von dem sie bis dahin ein hügeliger Streifen der Bohnerz-Nagelfluh-Platte geschieden hatte. Dann biegt sie mit scharfem Knie links ab, die Kante aber geht unbeirrt südwärts weiter, schneidet die Buckel „Altes Schloß“ (Hertenstein) und „Wittberg“ ab und läuft auf die Westseite des „Brenzkoferberg“ bei Sigmaringen zu. Nach Norden folgten wir ihr bis ins Zimmertal. Hier wird sie mit kulissenartigem Absetzen wenige 100 m weiter westlich in der Höhe von Veringendorf abgelöst durch eine neue gleichgerichtete Linie, die sich ihrerseits auf der Karte etwa bis an die Straße Hermentingen—Inneringen fortsetzt. Und abermals in gleicher Richtung verläuft das ganz auffällige Hettinger Tal, das wiederum eine weiter westlich gelegte Staffel des Sprungsystems darstellen dürfte; zwischen Hettinger und Laucherttal bleibt zuletzt nur ein merkwürdig schmaler langer Grat, auf dessen äußerstem Sporn das Hettinger Schlößchen fußt. In diesen nördlichen Fortsetzungen habe ich nur allererste rohe Erkundigungen vornehmen können. Will man sie schon mitgelten lassen, so hätte die Störung vom Donautal nordwärts bis daher eine Erstreckung von rund 18 km, die erste Staffel bis ins Zimmertal dehnt sich allein über fast 10 km aus.

Daß wir nun nicht reine Erosionsränder fälschlich heranziehen, dafür bieten einen weiteren Beweis die überaus deutlich ausgeprägten Klüfte, die allenthalben an dem Steilrande und durchaus in seiner Richtung verlaufen. Diese Richtung ist natürlich nicht schnurgerade, aber auf der Karte als zwischen N 10° O und N 35° O schwankend ohne weiteres abzulesen. Dazu stimmen nun folgende an Ort und Stelle ermittelten Werte vom Kluftstreichen:

Hettinger Tal unweit Sebastians-Kapelle . . . . N 52° O
dgl. am Schloß . . . . N 24° O
dgl. unten an der Straße . . . . N 12—15° O und N 60—70° O
Kehre am Galgenbühl südlich Inneringen . . . . N 35° O (recht unscharf)
Steinbruch am Ettenberg südl. Hochberg (Oberende der Steige von Jungnau her) . . N 20—25° O bei Fallen (55—)65° WNW (mächtig zerklüftet)
N-Ende des Langentals an der Straße Veringendorf—Hochberg . . . 8—10° NO
östlich davon am Straßenknie . . . . 30° „
Mündung des Wasserrisses von Hochberg ins Langetal . . . . 30° „
Steinbrüche am Südhang des Entenbergs (Verwerfungsbreccie) mehrfach bei Einfallen 50° WNW. 25° „
SO von Jungnau neben Bahnkörper . . . . N bis N 2° W
Unterer Weg an der Himbeerhalde südlich Hoppental

unmittelbar beisammen	2mal	14° NO
	2 „	25° „
	1 „	35° „
	2 „	40° „

Nordufer des Lauchert-Durchbruchs (fast saiger) N bis N 20° O (mächtig zerklüftet)
Sporn nördlich Hertenstein am S-Ufer des Lauchert-Durchbruchs . . 10—20° NO
S-Hang des Brenzkoferbergs an der Straße . . . . 10—18° „
W-Abfall des Sigmaringer Schloßfelsens . . . . (?) 50° „
Felsen am W-Ende von Laiz Hauptkluft N 28° O (daneben N 7 u. 15 O, sowie N 20° W
„Gespaltener Felsen“ gegenüber Inzigkofen . . . . N 20° O
bei Einfallen 47° WNW.
(daneben . . . . N 70° O)

Es will danach beinahe scheinen — doch ist das noch ein etwas unbestimmter Eindruck —, als wenn die Kluftrichtung abseits der Hauptstörung nach Osten hin sich aus der nordnordöstlichen Richtung stärker in die nordöstliche drehe. Am stärksten gelangt die Aufspaltung des Jurakalks und die leichte Schrägstellung der Klüfte zur Beobachtung am oberen Ausgang der Jungnau—Hochberger Steige, am Lauchert-Durchbruch, zumal auf dem steilen Nordufer, das schon dem mit dem Zuge (Hohenzollerische Landesbahn) Vorbeifahrenden die geradezu brettartige Zerlegung des ursprünglich massigen Gesteins zeigt, und gegenüber Inzigkofen, wo man zunächst unsicher bleibt, ob steil einfallende Kalkbänke oder Klüfte vorliegen. Hier wie am Hertenstein sind riesige Gesteinsrippen zwischen Kluftgrenzen stehen geblieben als absonderliche Bereicherung des Landschaftsbildes. Der Umstand, daß mehrere Sprungrichtungen einander durchkreuzen können (Himbeerhalde z. B.), fügt sich vollkommen in den Rahmen des Üblichen. Breccienhafte Zertrümmerung wie am Entenberge ist sonst nicht mehr zur Beobachtung gelangt. Dort ist also unmittelbar vor der Geländekante die Hauptstörung geologisch festgelegt, die ringsum der Struktur den Stempel aufgeprägt hat. Auch Rutschstreifen sind, freilich nur untergeordnet, zu beobachten. Am Oberende der Hochberger Steige fand ich sie horizontal, gegenüber Inzigkofen mit 60° gegen SW fallend.

Die Straße Jungnau—Sigmaringen zieht in drei großen etwa rechtwinkligen Kehren vom Nollhof ins Donautal hinab. Dicht oberhalb der mittleren streicht augenscheinlich die Störung, hier mit nur sehr geringer Sprunghöhe, hinüber und legt „ζ“ (im W) neben „ε“ (O-Flügel). Das von der Straße benutzte Tal unterhalb der Überbrückung dürfte sodann mit der Störungslinie zusammenfallen. Vor Falschdeutung stratigraphischer Art aber muß man sich hier hüten: Bei Einmündung des St. Antoniustals stechen einige Gesteinsklippen aus dem Hang hervor und engen die Wege ein. Der Park am Gorheimer Berg macht sich ihre Romantik zunutze. Offenbar aber liegen hier nicht Schwammstotzen oder tektonisch herausgeschnittene Gesteinskomplexe wie im nahen Donautal vor, sondern verhärtete Partien des Kalkschiefer-

massivs, die nur auf Versinterung an Klüften zurückgeführt werden können[1]. Die das Antoniustal am Unterende abschließende Felsrippe streicht N bis N 4 W entsprechend den Klüften am Brenzkofer Berg. Freilich ist dicht dabei eine ähnliche Wand N 70° O gerichtet, steht also wohl mit einem Quersystem in Verbindung. Primäre Ausbildung des gebankten und „ruppigen" Weißjura-Gesteins schafft ja ohnedies oft Bilder, wie man sie anderwärts nur der Tektonik verdankt (plötzliches Abstoßen der Schichten an Massenkalk, lokal starkes Einfallen, Muldenbau und ähnliches). So ist bei der Deutung viel Selbstkritik erforderlich. Kleinere Stauchungen oder Quetschungen und andere Störungen sind aber nahe dem Antoniustale doch wahrnehmbar. Einige Felstürme oder -wände bei Laiz machen geradezu den Eindruck „vergrießten Malms".

Die starke Zerklüftung in der auch morphologisch so deutlich zum Ausdruck gelangenden Richtung unterliegt keinem Zweifel. Dann aber sind vertikale Bewegungen an dieser Linie beinahe zu erwarten und so dürften sich die gleichartigen Unregelmäßigkeiten der Lagerung bei Juranagelfluh, Bohnerz und Plattenkalk zwanglos als tatsächlich nachweisbare Verwerfung klären. Daß der Beweis hier mehrerer Stützen bedarf, liegt in den Eigenheiten des oberen Weißjura begründet.

Das Alter der Störung kann zunächst nur annäherungsweise ermittelt werden. Die Teilnahme von Süßwasserbewohnern an der alttertiären Bohnerzfauna könnte auf frühe Senkungstendenzen hinweisen. Doch haben die Bohnerzstellen nichts mit den Klüften des Gebiets zu tun! Das Hinaufgreifen des Molassemeeres kann nicht mit Gewißheit auf hierher gehörige Bewegungen zurückgeführt werden, wohl aber der Umfang der Erhaltung sowohl bei marinen wie Geröll-Ablagerungen des Tertiärs. Da Juranagelfluh, wie ich einleuchtend gemacht zu haben glaube, von der Absenkung betroffen worden ist, muß die Verwerfung (mindestens in letzten Phasen) post-mittelmiocän sein. Überraschenderweise ergibt sich aber ein gewichtiges Zeugnis für noch weitere Beschränkung des Alters: Bei Hoppental nördlich des Lauchert-Durchbruchs

[1] Wir werden nicht umhin können, dieses Problem allgemeiner aufzugreifen: An den massigen Stotzen sieht man zuweilen die Stockbildung der Organismen deutlich. In anderen Fällen aber ist nichts davon zu finden. Wie ist dann die Erstreckung? Können ähnliche Kluftverkittungen zugrunde liegen? Unter dem Ebinger Aussichtsturme fallen Wände auf, die dem Hohenzollern-Graben angenähert parallel verlaufen. Wir müssen wohl mit anorganischen Konvergenzen zu den einstigen Riffen im heutigen Bilde rechnen!



gibt die 1 : 50 000 Karte Juranagelfluh an, jedoch ist die Signatur unauffällig durchmischt mit dem Zeichen für die „Dq" benannten alten Donauschotter der Nachbarblätter. Die Jurageröllc spielen nun freilich hier eine geradezu verschwindende Rolle. (Ich konnte sie erst bei einem zweiten Besuch in wenigen einwandfreien Stücken ausfindig machen. Sie sind möglicherweise von der Urdonau aufgearbeitet worden, liegen also auf sekundärem Lager. QUENSTEDT's Augen waren auch die „Milch- und Braunen Quarze, auch vereinzelte rote Verrucanos" natürlich nicht entgangen, aber „wie diese absonderlichen Gebilde auf die Höhe kamen", vermochte er nicht zu enträtseln. Seither haben wir die Mischung von Quarzen und Quarziten mit gelegentlichen Grundgebirgs- oder Buntsandstein-Geröllen als alte Donauschotter des Unterpliocän, hauptsächlich durch W. DIETRICH's Studien kennen gelernt. Die starke Beteiligung dunkler bräunlicher Quarzite (wohl aus alpiner Molasse) und die Geschiebegröße ist typisch genug, um keinem Zweifel über die Zugehörigkeit des Hoppentaler Vorkommens Raum zu lassen. Die Felder sind dort von den Schottern vollkommen übersät. Überdies fügt sich die Stelle vollendet in die uns bekannte Gefällkurve der Urdonauschotter ein: nördlich Thiergarten lagern sie bei 760 m. Das nächste DIETRICH bekannt gewordene Vorkommen war das auf dem Emerberg bei 706 m. Doch schon auf dem Tautschbuch (Michelsfelder nördlich Pflummern) zwischen 690 und 700 m Höhe, sowie südöstlich Billafingen in (heute) wenige Meter tieferen Lagen (685 bis 702 m) hat Frl. SPÖCKER neue Funde der Art gleichfalls mit Juranagelfluh vermengt gemacht. Unser Vorkommen von Hoppental (9 km Luftlinie von nächst oberem, 8 vom nächst unteren entfernt) hat mit 730 m Höhe vollkommen die Lage, die in diesem Bezirk zu erwarten gewesen wäre. Es ist für uns dreifach wichtig:

1. Zeigt es uns doch das Herübergreifen des Urdonaulaufs bis hierher an;

2. ferner erlaubt es die Feststellung, ja zwingt zu ihr, daß die Donau damals den Steilrand, an dem es heute unmittelbar liegt, noch nicht kannte;

3. endlich aber bietet es den sicheren seltenen Hinweis auf die Richtung der Vertikalbewegung: da es (abgesehen von der Gesamthebung des Landes) seine Lage in der Gefällskurve beibehalten hat, ist der östliche Flügel stehen geblieben, der linke also abgesenkt bezw. randlich leicht gekippt worden.

Punkt 3 trifft freilich nur zu, wenn 2 als Prämisse für eine Folgerung gelten darf, zu der man sich nur zögernd entschließt: daß nämlich die Ver-

werfung des Lauchert-Gebiets sogar post-unterpliocän wäre! Ein Schein-Durchbruchstal konnte in durchaus üblicher Weise auch entstehen, wenn die Lauchert (und Sigmaringer Donau) hinter leicht auszuräumendem mergelig-brüchigem „Zeta" auf zähe Massenkalke stieß und diese schon vorher etwa tektonisch nebeneinander geraten waren. Nun aber haben wir je einen Fund des *Rhin. Schleiermacheri* kennen gelernt von Jungnau und Hochberg. Sie entstammen dem Unterpliocän wie jene Urdonauschotter. Bestand damals die Verwerfung bereits, so mußte auch die Ausräumung schon bis auf die Jungnauer 50 m-Fläche über der Lauchert gediehen, der Tierwelt zugänglich sein. Dann aber war die Urdonau eben nicht in der Lage, nach Hoppental zu gelangen! Fluviatile Entstehung der tief gelegenen Fläche war uns vorhin schon unwahrscheinlich; nun wird sie vollends unmöglich: Denn nach Maßgabe des Rhinoceros-Fundes müßte sie praepontisch, auf Grund der Donauschotter ebenso unabweislich postpontisch erfolgt sein. Jeder Befund für sich wäre zweideutig. Beide zusammen lassen nur einen Ausweg frei: Ich wenigstens sehe keine widerspruchslose Lösung der Gesamt-Phänomene als eine Absenkung, die auch das Unterpliocän noch mit betraf! Den Mangel verworfener Urdonau-Schotter kann meines Erachtens der paläontologische Befund wettmachen.

Die Hydrographie des Lauchert-Durchbruchtales endlich belehrt uns darüber, daß die stehengebliebene Scholle dem Flusse zwar heftig zu schaffen gemacht hat, und nur einen schmalen Durchpaß auszuräumen erlaubte, daß aber immerhin die tektonische Verschiebung nicht schnell genug vor sich ging, um ihm den Weg nach O hier überhaupt zu verbauen. Junge Seebeckenbildungen mit außerordentlichem Schneckenreichtum[1] finden sich zwar in den „Ziegelwiesen" vor dem Hertensteiner

[1] Herrn Dr. GEYER-Stuttgart verdanke ich freundliche Bestimmung und Beurteilung einiger von mir gesammelter Proben. Er stellte fest:

„*Limnaea* (*Stagnicola*) *palustris* MÜLL. kleine Formen, wie sie in sumpfigen Gräben vorkommen,

Limnaea (*Radix*, *Gulnaria*) *ovata* DRAP. sehr klein.

Planorbis (*Planorbis*) *planorbis* L. (= *marginata* DRAP.) echte Sumpfform.

Planorbis (*Paraspira*, *Gyrorbis*) lemostoma MILLER.

Planorbis (*Armiger*) *nautileus* L. ein einziges, nicht vollendetes Stück.

Bithynia tentaculata L.

Valvata cristata MÜLL.

sämtlich Wasserschnecken, in Sümpfen häufig.

Vallonia pulchella MÜLL., Wiesenbewohner, 1 Exemplar } Landschnecken
Caryobium minimum MÜLL., 1 unvollendetes Stück, lebt am Wiesenrand }

Aus den zugesandten Proben ist nur der eine Schluß auf eine ziemlich junge Ablagerung möglich. Es handelt sich durchweg um Formen, die der Gegenwart eigen

Tor, doch sprechen in die Hydrographie hier noch andere Einflüsse hinein, wie wir alsbald sehen werden. Zunächst ist noch auf die klare Parallele zwischen Lauchert und Donau hinzuweisen. Denn auch die letzere mußte, soweit ich sehe, 3 km weiter südlich bei nur noch sehr verminderter Sprunghöhe die Differenz zwischen gesunkener und stehen bleibender Scholle überwinden. So haben wir die gleiche plötzliche Verengung des Tals durch einen von S her vorstoßenden Sporn hier wie dort vor Augen, der zu weit ausholendem Mäanderbogen zwingt. Der stolze Sigmaringer Schloßbau hat topographisch dieselbe malerische Lage zur Beherrschung des Engpasses gewählt wie das „Alte Schloß“ Hertenstein. Der Zerklüftung verdankt er in gleicher Weise die Schroffheit seines Sockels. Das prächtige Bild des Zollern-Städtchens steht unter dem Zeichen der tektonischen Kräfte, denen wir nachspüren. Der „Burg“-Hügel westlich vor Hoppental am Fuß des Hanges, das Hettinger Schlößchen nebst Ruine, sie alle sind in ihrer Lage auf die Zerklüftung längs der Hauptlinie zurückzuführen. Auch Inzigkofen, Ruine Dietfurt und manche ähnliche Anlage mehr zeigen Felsennester auf Türmen und Wänden mit NO laufenden Grenzflächen.

Bekanntlich konnte auch der Eisrand der Riß-Rheingletschermasse an dieser Stelle die Donau verhältnismäßig weit überschreiten. Er scheint sich vor allem nordwestlich in die tiefere und weichere Scholle hinein vorgeschoben zu haben. Damit aber wird ein neuer Faktor gestreift, der auf die Geschicke des Landschaftsbildes tiefgreifend eingewirkt hat.

Die Entstehungsgeschichte des unteren Lauchert-Tales ist höchst interessant, aber verzwickt und verdiente eingehendste Spezialuntersuchung. Daß die Urdonau hier schon Wege vorzeichnete, sahen wir bereits. Ob die Lauchert unter dem Zwange der tektonischen Vorgänge zeitweilig gradlinig am Steilhange südsüdwestwärts über den von der Straße heute benutzten Paß des Nollhofs abfloß, möchte ich bezweifeln. Das von dort her ihr entgegenkommende Tälchen wurzelt ganz im Weißjura und kommt als Epigone der Lauchert nicht in Betracht, ist vielmehr ähnlich dem Langen Tal als oberflächliche Auswirkung der Sickervorgänge auf der Hauptspalte anzusprechen. Wohl aber dürfte der Abstrom etwas östlicher durch die heute vom Bahneinschnitt gekennzeichnete Strecke unter Benutzung des jetzigen Hanfertals erfolgt sein. Die Böschungen sind hier gegen Rutschungen gesichert. Jurauntergrund wird nicht berührt. Herr Prof. G. Wagner versicherte mir, hier seinerzeit unter Koken's Führung Moränenmaterial gesehen zu haben. Die gewaltigen diluvialen Fluvioglazialschotter bei Hitzkofen verkünden, wie gewaltige Wassermengen samt dem Eise sich hier allenthalben dem älteren Laufe entgegenwarfen. Stauungen mußten die Folge sein. Die Schmelzwässer

---

sind, und zwar ist es ein Sumpfbestand nach Zusammensetzung und Ausprägung.“ Ich füge noch bei, daß auch zwei winzige Nagerschneidezähne im Verbande nebeneinander dazwischen lagen, ohne weitere Schädelreste. Der Sumpf besteht noch, liegt aber zeitweilig trocken, so daß sich die Landbewohner leicht erklären.



schufen sich die Periglazialrinne über Hornstein—Bingen—Hitzkofen—Heudorf. Ein Vorstoß dämmte aber mit einem Moränen-Querriegel auch bei Hornstein den Abflußweg ab. Der so entstandene ursprüngliche Weitenrieder Stausee bei Station Hanfertal entleerte sich erst, als Karstversickerungen vorarbeitend den schmalen Abflußkanal des „Bittelschießer Täle", eines hübschen kleinen Gegenstücks zur Weltenburger Enge des bayrischen Donaulaufs, geschaffen hatten. Das eigenartig gradlinig und fast gegen den Hauptfluß gerichtete heutige Schlußstück der Lauchert unterhalb Hitzkofen wurde erst durch Abzug des Eises frei, möglicherweise mit dessen vorangehender subglazialer Unterstützung oder als Schmelzwasserrinne ausgearbeitet. Die Erstreckungsrichtung sowie die Verlängerung durch das gleichfalls von NNO hereinkommende Mosteltal läßt aber hier die Frage aufwerfen, ob nicht eine tektonische Parallele zu unserer betrachteten Hauptstörung stark die Hand im Spiele habe?

Zur theoretischen Bedeutung ist im gegenwärtigen Stadium der Erforschung der Lauchert-Störung Abschließendes zu sagen nicht möglich. Als Branco seinerzeit den Alb-Vulkanismus erforschte, mußte die Jura-Platte noch als nahezu völlig ungestört und ruhig gelagert gelten. Lang machte uns mit der Tektonik der Albvorberge bekannt, Waidelich-Grünvogel mit dem imposanten Grabenbruch der Hohenzollern-Alb, Reich mit der eingesunkenen Erkenbrechtsweiler Halbinsel, Rettenmeier mit der Verklemmung am Rosenstein. Unsere Vorstellungen mußten sich gründlich ändern. Mancher weitere Verdacht ist ausgesprochen oder gehegt worden. Die Verhältnisse im oberen Weißjura haben die Erforschung der Albtektonik schwer gehemmt und hemmen sie weiter. Kluftmessungen werden uns weiter helfen. Insgesamt aber ist ein Nachweis stärkerer tektonischer Linien auch im Innern des Albkörpers heute nichts Unerhörtes mehr.

Dennoch bietet die Lauchert-Störung, wie man die behandelte Linie wohl am besten nennen kann, des Unerwarteten genug, ja für ein volles Verständnis noch fast zu viel! Betrag, Verschiebungstendenz, Streichrichtung und Alter sind gleichermaßen überraschend. Ist auch mittels der bislang beobachteten Tatsachen eine völlig sichere Angabe über die Sprunghöhe noch nicht zu machen, so dürfte sie doch meines Erachtens zwischen Veringendorf—Jungnau und Hochberg bzw. Inneringen kaum sehr bedeutend hinter 100 m zurückbleiben. Gegen Sigmaringen muß sie freilich schnell stark abnehmen. Nach Norden hin waren mir Beobachtungen in dieser Beziehung noch nicht möglich. (Zulässig ist es, die ungefähre Mächtigkeit der Juranagelfluhe vom Betrag abzuziehen. Wir blieben damit noch immer in genannter Größenordnung, mindestens bei ca. 70 m.)

Abgesunken ist der Westflügel. Das widerspricht durchaus den bisher an der Ostabdachung des Schwarzwaldes gemachten Erfahrungen. Nahezu stets zeigte sich sonst die Herauswölbung jenes Gebiets

gegenüber dem bayrischen Becken an den Verwerfungen konzentriert, beherrschte den Sinn ihrer Wirkung. Finden wir hier Gegensätzliches, so muß eine andere Triebkraft dahinter stehen: der Zerfall des Gewölbes. Da die Klüfte westlich, d. h. gegen den verworfenen Teil zu fallen, haben wir mit Dehnungs-Verwerfung zu rechnen.

Die Streichrichtung mag uns weiter auf die Spur führen. Sie ist für Schwaben nicht minder ungewöhnlich. Haben wir es doch sonst nahezu ausschließlich mit SO—NW (herzynisch)- oder SW - NO (varistisch) -Schichtung zu tun. Nur für kürzere Strecken sind selbstredend auch Nachbarrichtungen möglich. Hier aber ist NNO (durchschnittlich 10—20°) herrschend. Das heißt, wir hätten die Lauchert-Störung in das „rheinische“ System einzureihen, soweit Richtungen für solche Schemata maßgebend sein dürfen. Die Linienführung am westlichen Schwarzwaldabsturz hat NNO-Richtung und gleiche Verschiebungstendenz. Beides zusammen zwingt einstweilen und erlaubt vielleicht schon an die Vorgänge anzuknüpfen, die den Rheintal-Graben schufen. Ein spätes außerrandliches Nachbrechen? Einstweilen fehlt es an Parallelbeispielen. Horizontalbewegung scheint beteiligt.

Ein nicht unbedenkliches Hindernis ist schließlich die bisher ermittelte Zeitgrenze für das Ereignis. Der Rheintalgraben entstand vorwiegend im Oligocän-Miocän. Gewiß sind posthume Bewegungen in nicht ganz geringem Ausmaße vorhanden. Aber daß gerade sie ein Echo in solcher Form hätten finden sollen, will noch nicht sogleich einleuchten. Freilich Bewegungen stärkeren Ausmaßes aus so junger Zeit sind wir überhaupt in unserem Gebiete nicht eben gewöhnt. Dieser Charakterzug des neuen tektonischen Elements erweckt noch gewisse Bedenken. Ich sehe aber nicht, wie der entsprechenden Folgerung zu entrinnen wäre. Aus vorgefaßter Meinung soll man sich nicht vom geraden logischen Wege abdrängen lassen. Diluviale Einflüsse, statische Auswirkung des Inlandeisgewichts stehen angesichts der NNO-Schichtung kaum zur Diskussion.

Ein Zusammenhang mit dem abweichend gerichteten und gewiß viel älteren Hohenzollerngraben, in dessen Verlängerung sich unsere Hauptstelle bei Veringendorf—Jungnau—Hochberg befindet, ist wohl nicht erforderlich, zumal jener sich schon ungefähr in der Verbindungslinie Thailfingen—Hausen (Starzel) verliert.

Kein Zweifel aber, daß von dem neuen Zuge im Antlitz unserer hohenzollerisch-schwäbischen Alb auch künftig noch manche Anregung ausgehen, manch neues Licht auf alte Probleme fallen wird.

Der Stichling in Württemberg.

Bitte um Materialzuwendung.

Von **M. Rauther.**

Vom dreistacheligen Stichling *(Gasterosteus aculeatus* L.*)* werden bekanntlich nach der Menge und Ausdehnung der seitlichen Panzerplatten (Schuppen) zwei vorwiegende Formen unterschieden: f. *trachurus* Cuv. Val., bei der jene, etwa 30 an der Zahl, sich vom Kopf bis zur Schwanzflossenwurzel erstrecken, und f. *leiurus* Cuv. Val., bei der nur in der vorderen Rumpfregion bis zu 8 Platten vorhanden sind. Zwischen beiden vermitteln Formen, bei denen nur der Bezirk zwischen dem After und dem Schwanzstiel von Schildern frei ist (f. *semiarmata* Cuv. Val.). Wie Roth [1] zeigte, treten in der Entwicklung der voll gepanzerten Form die Platten am Vorderkörper zuerst auf, dann einige in der Schwanzgegend, endlich im Anschluß an diese Zentren die übrigen. Die Formen *semiarmatus* und *leiurus* bezeichnen also Stufen fortschreitend früheren Zumstillstandkommens der Schilderbildung.

Nach Vogt und Hofer [2] kommt in Ost- und Westpreußen *trachurus* fast allein vor, südlich vom Main vorzüglich *leiurus* und in der Schweiz nur diese Form; im Zwischengebiet mischten sich beide. Ich gebe einige Feststellungen über die mittleren Schuppenzahlen (einseitig) von Stichlingen verschiedener Herkunft nach Roth (a. a. O.), denen ich eigene in eckigen Klammern einfüge:

[Haff bei Königsberg . . . . . . 32]
Königsberg (Ostpr.) . . . . 28 (30 bei 84 v. H. d. Indiv.)[3]
[Tapolosee bei Bialystok . . . . 32]
[Narewka bei Bialowies, Polen . . 30 (31?)][3]

---

[1] Über den Bau und die Entwicklung des Hautpanzers von *Gasterosteus aculeatus.* Anatom. Anz. 52. 1920.

[2] Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. 1909.

[3] Die hintersten Schilder, die gemeinsam den seitlichen Schwanzkiel bilden, sind schwer zu zählen, besonders bei kleinen Exemplaren, wie meinen polnischen. Wenn Roth als Maximalzahl 30 findet, so dürften wohl einige der letzten Schilder vernachlässigt sein.

Bergen (Norwegen)	22 (30 bei 67 v. H. d. Indiv.)
Ebermannstadt (Oberfranken) . .	7
Artern (Thüringen)	6
[Gardasee	5]
[Val di Quieto (Istrien)	5]
Isonzomündung	4.

Zieht man nun in Betracht, daß gewisse Gasterosteiden (wie der Seestichling, *Spinachia vulgaris* FLEM.) und deren weitere Verwandte *(Gasterosteiformes)* im Meer leben, daß *Gasterosteus aculeatus* selbst im Meer- und Brackwasser der nordeuropäischen Küsten gut gedeiht und auch in den küstennahen süßen Gewässern Deutschlands viel häufiger ist und sich kräftiger entwickelt, als tiefer im Binnenlande, so möchte man die Verkümmerung des Hautskeletts bei den mittel- und süddeutschen Beständen hauptsächlich für eine Folge ihres schon länger dauernden Süßwasseraufenthalts halten. Indessen spielt, wie die Berücksichtigung west- und südeuropäischer Formen zu lehren scheint, wohl auch ein klimatischer Faktor mit, mindestens derart, daß er den Rückbildungsprozeß beschleunigt. So fand z. B. BERTIN [1] bei Stichlingen aus einem brackigen Poldergraben bei Roscoff 2—7 Platten (und zwar nur 4 bei 45 v. H.), wogegen MÖBIUS und HEINCKE [2] in der Kieler Bucht und mit ihr in Verbindung stehenden Süßwassergräben unter 7500 Stichlingen nur 9 v. H. *leiurus* und Übergänge dazu feststellten. Jenseits der Alpen sind die *G. aculeatus* auch in meeresnahen Gewässern — aus dem Meere selbst haben sie sich hier und sogar schon in Westeuropa bemerkenswerterweise völlig zurückgezogen — teils extreme „*leiurus*" (vgl. oben die Tabelle), teils völlig nackthäutig.

Wenden wir uns nun zu den Stichlingsfunden in Württemberg, so stoßen wir auf einige Unstimmigkeiten. Gut in den Rahmen der oben skizzierten Grundlinien paßt die Angabe GÜNTHER's [3], daß aus Württemberg nur *leiurus*-Exemplare von höchstens 3 Zoll Länge und mit 4 bis 7 Panzerplatten am Vorderrumpf bekannt seien (selten im offenen Neckar, mehr in Bächen und Altwässern). KLUNZINGER [4] aber gibt auch eine Ausnahme von dieser Regel an (s. u.). In einer älteren Schrift von BERGE [5] endlich lesen wir über den „gepanzerten" und den „glattschwänzigen" Stichling, dieser scheine in Württemberg „nur den Bächen anzugehören,

[1] L'extrême variabilité des *Epinoches roscovites*. C. R. Acad. Sc. Paris. 173. 1921.
[2] Die Fische der Ostsee. 1883.
[3] Die Fische des Neckars. Stuttgart 1853.
[4] Die Fische Württembergs usw. (Diese Jahresh. 37. 1881.)
[5] Die Vertebraten Württembergs. (Corr.-Bl. K. Württ. landwirtsch. Ver. 2. 1840.

wo man ihn in Menge findet; ersterer dagegen ist selten, und ich glaube, daß er nur in den Flüssen vorkommt, weil ich ihn nie mit letzterem zusammen finden konnte.“ Die Häufigkeit auch der *leiurus*-Form wurde schon von Klunzinger bezweifelt. Ferner ist zu bemerken, daß Stichlinge jedenfalls dem Donau- und Bodenseegebiet ursprünglich überhaupt nicht eigen sind, und, wenn sie dort jetzt doch etwa vorkommen, aus künstlichen Einsätzen stammen, die nach Vogt und Hofer (a. a. O.) bei München tatsächlich vorgenommen worden sein sollen.

Ich habe nun die aus dem Lande stammenden *Gasterosteus aculeatus* der Württ. Naturaliensammlung [1] erneut durchgesehen mit dem Ergebnis, daß es sich durchweg um Tiere von höchstens 7,1 cm Länge handelt mit in der Regel 7 (+ — 1) Schildern, also ausgesprochene *leiurus*. Die Variation ist in den Aufsammlungen vom gleichen Fundort meist gering. Nur diejenige vom Sträßlesbach (Cannstatt 1857) macht eine Ausnahme insofern, als sich unter 22 durchgezählten, meist „normalen“ Exemplaren 2 mit nur 5, 2 mit 9, je 1 mit 10, 14 und 16 Schildern fanden; aber auch das letzte kann keineswegs als der „*trachurus*“ gelten, den Klunzinger (a. a. O.) in dem Material von dieser Örtlichkeit festgestellt haben will.

Vor kurzem erhielt ich nun aber durch die Gefälligkeit des Herrn stud. rer. nat. H. Drehmann 9 Stichlinge aus dem Monrepos-Teich bei Ludwigsburg. Diese, auch nur 4,5—6,5 cm lang, zeigen durchweg 31—32 Panzerplatten jederseits, von denen die auf dem Schwanzstiel stehenden einen deutlichen horizontalen Längskiel ausgebildet haben. Es sind also unzweifelhafte *trachurus*. Ihre natürliche Einwanderung in den See ist von vornherein wenig wahrscheinlich, da dieser (außer beim Ablassen) über eine mindestens 1 m hohe Stufe in den zunächst unterirdisch geführten Gründelbach abfließt. Tatsächlich ergab dann eine Nachfrage beim Schloßverwalter, daß vor etwa 16 Jahren noch keine Stichlinge im See vorhanden gewesen, seitdem aber von einem Aquarienliebhaber in den Tümpel bei einem Steinbruch oberhalb des Sees ausgesetzt worden seien und sich wohl von hier aus in den See gezogen hätten. Solche wohl aus dem Zierfischhandel herrührende Stichlinge dürften aber am ehesten norddeutschen Ursprungs sein.

Wenn also jetzt auch das Neckargebiet die *trachurus*-Form tatsächlich beherbergt, so bleibt es doch wohl dabei, daß alle echtbürtigen

[1] Solche liegen vor aus der Tauber bei Creglingen, aus dem Neckargebiet von Pleidelsheim (Bach), Heilbronn (Fundort?), Nordheim (Bach), Cannstatt (Sträßlesbach), Stuttgart (Anlagen), Aich bei Waldenbuch, Tübingen (Tümpel der Neckarwiesen).



württembergischen Stichlinge der *leiurus*-Form zugehören. Immerhin wäre es wünschenswert, ihre Verbreitung in unseren Gewässern genauer kennen zu lernen. Sendungen von Stichlingen (in Alkohol oder Formol, selbst getrocknete sind noch brauchbar) aus freien Gewässern mit zuverlässiger und genauer Bezeichnung des Fundorts werden daher von der Württ. Naturaliensammlung dankbar entgegengenommen werden.

Geologische Untersuchungen in einigen Maaren der Alb-hochfläche.

Von Dr. **R. Seemann.**

Sicherlich liegen die geologischen Verhältnisse bei den über 130 Vulkanembryonen des Urach—Kirchheimer Gebietes infolge der großen Zahl und Tiefe der Aufschlüsse klarer vor uns als z. B. beim Steinheimer Becken und Nördlinger Ries, aber auch dort gibt es trotz der eingehenden Bearbeitung durch BRANCO (3) und eine große Anzahl anderer Geologen (s. Schriftverzeichnis am Schluß der Arbeit) noch manches Rätsel zu lösen. Genau gesehen sind wir uns trotz aller Forschung weder über die Entstehung der heutigen Form noch über den Inhalt, weder über das Alter noch über die Entstehungsursache der auf so engen Raum gehäuften Maare richtig im klaren, insbesondere was die Maare der Albhochfläche betrifft. Schuld daran sind in erster Linie wohl die Vergänglichkeit und Zufälligkeit der künstlichen Aufschlüsse, auf die man in den meist besiedelten und nur flach in die Albhochfläche eingesenkten Maargebieten angewiesen ist, so daß im Vergleich zu Steinheimer Becken und Ries eine gewisse Vernachlässigung dieser Maare die Folge war. Was für Schätze aber hier noch begraben liegen, zeigten die im Jahre 1921 und 1922 ausgeführten Wasserleitungsgrabungen in Hengen und Grabenstetten und die schönen Funde BERCKHEMER's im Böttinger Marmor (1 u. 2). Aber auch die natürlichen Aufschlüsse in den randlich gelegenen Maaren geben einige Einsicht in ihren Aufbau und gerade deren eingehende Untersuchung bietet neben der fortwährenden Überwachung der anderen Maare noch am meisten Aussicht auf neue Funde. So gelang es mir im Verlauf des Sommers 1926 im Randecker Maar, im Maar südlich Hengen (BRANCO No. 15), in Würtingen und Grabenstetten eine Reihe z. T. wohl unbekannter Beobachtungen zu machen. Hierzu kommt noch ein Fund von Gastropoden im schwarzen Basalttuff des Randecker Maars durch Prof. PLIENINGER, im Tuff von Grabenstetten durch Pfarrer HERMANN und ein Fund von Süßwasserkalk in Laichingen durch Dr. BERCKHEMER. Prof. HENNIG überließ mir das in Tübingen befindliche Material von QUENSTEDT und BRANCO zur Ver-

gleichung und Herr C. H. Jooss war mir bei der Bestimmung der Gastropoden behilflich. Ihnen allen sage ich an dieser Stelle meinen besten Dank.

Das ganze Untersuchungsmaterial, ausgenommen die Originale von Quenstedt und Branco, liegt in der Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart.

Im Vordergrunde der folgenden Untersuchungen steht die Frage nach dem Alter der Tuffe und der vulkanischen Eruptionen im Urach—Kirchheimer Gebiet. Leider sind die zeitbestimmenden Gastropoden in den Tuffen und den Süßwasserkalken ziemlich selten und meistens schlecht erhalten, Pflanzenreste sind häufiger, aber für eine schärfere Zeitbestimmung, auf die es besonders ankommt, weniger brauchbar. Als fossilführend haben sich bis jetzt nur die geschichteten Tuffe und Süßwasserkalke bezw. Mergel erwiesen, und zwar haben nur 14 von den am Albrand und auf der Albhochfläche gelegenen Maaren Fossilien geliefert, nämlich Laichingen, Böttingen, Magolsheim (?), Feldstetten (?), Grabenstetten, Hengen, Hengen-Süd, Apfelstetten (?), Sirchingen (?), Erkenbrechtsweiler, Burrenhof, Randecker Maar, Diepoldsburg (Rauberbrunnen), Würtingen (neuer Fund). Die Ausbeute ist aber ganz verschieden. Häufig sind die alten Angaben über die Funde unbestimmt und ungenügend. So war es allein zur Klärung der Altersfrage notwendig, das vorhandene Material zu ergänzen. Endriss (8, S. 119) und Branco (3, S. 189) kamen auf Grund ihrer Funde für Randeck, Hengen-Süd und Laichingen zu dem unbestimmten Ergebnis, daß die Eruptionen in die Zeit zwischen Unter- und Obermiocän fallen müssen, E. Fraas (9, S. 30) stellt sie ins Untermiocän, K. Miller (15, S. 217) und Kranz (13, S. 9 f.) bestimmte die Fossilien sämtlich als obermiocän und Jooss (7, S. 6) endlich kam zu einem teils tortonischen, teils sarmatischen Alter. Es soll hierbei Tortonium gleich unteres, Sarmatium gleich oberes Obermiocän gesetzt sein (vgl. E. Hennig, 12, S. 226).

I. Das Randecker Maar.

(Vgl. hierzu Textfig. 4, S. 83.)

Nach Branco (3, S. 229) ist das Randecker Maar der „Schlüssel für das Verständnis aller anderen unserer Tuffbildungen“, ist es doch eines der wenigen Maare, das, zwar am Rand der Alb gelegen, von der Abtragung bis in seinen Kern angeschnitten ist, aber doch noch die Süßwasserablagerungen, wenn auch nicht mehr in ursprünglicher, sondern stark verstürzter Lagerung, zeigt. Gerade der Zusammenhang und die Aufeinanderfolge der vulkanischen und nachvulkanischen Ablagerungen

ist hier am besten zu untersuchen, obwohl die seinerzeit bei der Anlage der neuen Hepsisauer Steige geschaffenen Aufschlüsse, die BRANCO benützen konnte, längst verfallen und überwachsen sind. Immerhin geben die Steilhänge des Zipfelbachtales und der steile Kesselrand rings um das Maar noch genügend Anhaltspunkte. Als erster, vor BRANCO noch, bearbeitete K. ENDRISS (8) das Maar ausführlicher, ging aber in

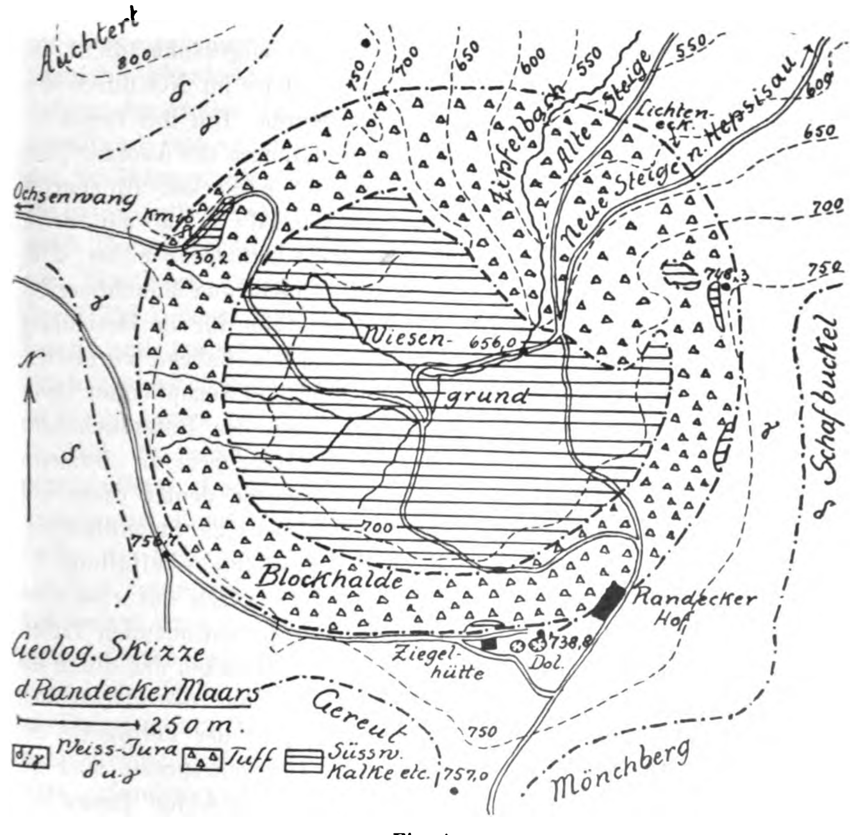


Fig. 4.

der Deutung der Verhältnisse ziemlich fehl. BRANCO erst entwarf an der Hand seiner vielen Beobachtungen und der neuen Aufschlüsse das Bild des mit stark verrutschten Süßwasserschichten erfüllten Maares. Seither sind kaum mehr neue Beobachtungen hinzu gekommen und erst JOOSS (7) brachte eine gewisse Verwicklung in die einfache Auffassung, indem er das verschiedene Alter der Tuffe nachwies, was für eine weit auseinander liegende, mindestens zweimalige Ausbruchstätigkeit des

Randecker Vulkans gesprochen hätte. Aber nicht nur die verschiedenalterigen Tuffe, auch die merkwürdigen Terrassenbildungen am Rande des Maares und in ihm und die Aufeinanderfolge der Ablagerungen geben Fragen auf, deren Beantwortung versucht werden soll.

1. Die Form und der Inhalt des Maares heute.

Das Randecker Maar liegt als fast kreisrunder, nicht mehr vollständiger Kessel von ungefähr 1200 m Durchmesser und 80 m Tiefe in die Weißjura-γ-Schichten der Albhochfläche eingesenkt, dicht am Rande der Alb, so daß bereits $\frac{1}{4}$ des Kesselrandes im NO durch den tief eingeschnittenen Zipfelbach ausgekerbt wurde. Um ihn liegen im weiteren Umkreis die z. T. über 800 m hohen Rücken des Auchtert, des Bühl, Bruckener Hölzle, Gereut, Mönchberg und Schafbuckel. Im engeren Umkreis umgibt ihn eine 30–300 m breite Randterrasse, deren Oberkante im N (am Auchtert) und im O (am Schafbuckel) höher, d. h. bei etwa 790 bezw. 770 m liegt, als im S (am Gereut und Mönchberg bei etwa 760 m). Hier ist es auch, wo die Terrasse eine für die Besiedlung günstige sandige Lehmbedeckung bekommt, sich auffallend verbreitert und in einer flachen Mulde mit der Einsenkung des Schopflocher Rieds sich verbindet. In dem Lehm finden sich nach den Untersuchungen von Endriss (3, S. 93) Quarz, Magnetit und Glimmer, die letzteren sicher aus basaltischem Gestein stammend. Derselbe deutet diese und verschiedene tiefer im Kessel liegende Terrassen als Strandbildung, d. h. teils durch Abtragung der Umgebung, teils durch Auffüllung der Ufer entstanden, und deren verschiedene Höhe durch das ruckweise Absinken der Seehöhe infolge des immer tiefer einschneidenden Zipfelbachs. Ich selbst dachte eine Zeitlang an ein Nachsacken der durch die Explosion zerrütteten Weißjuraschichten rings um den Kesselrand nach Art der „ringförmigen Scholleneinbrüche in der Peripherie der alten Kraterwände" (H. Reck, 21, S. 42). Dagegen spricht aber die ungleichmäßige Höhe der Oberkante und die wechselnde Breite der Terrasse. Am natürlichsten ist wohl die Erklärung, diese Randterrasse als einfache, flach nach SO geneigte Erosionsterrasse des gegenüber den δ-Schichten weicheren γ-Horizontes aufzufassen. Daß sie im N und O breiter ist als im S, wird ohne weiteres durch die südliche Neigung der Schichten erklärt, die im N und O höher über dem Seespiegel lagen als im S und deshalb auch dort kräftiger, d. h. als breitere Terrasse von den dem See zufließenden Gewässern abgetragen wurden. Noch heute bildet diese γ-Terrasse im W das Einzugsgebiet für die kleinen am Westrand des Maares zutage tretenden Quellen. Die auffallende Verbreiterung

im SO beim Randecker Hof ist wohl dadurch zu erklären, daß hier der alte Abfluß des Sees lag, der ursprünglich vermutlich dem südlichen Einfallen des wassertragenden γ-Horizontes folgend nach S ging. Die fast horizontal auf 750 m Meereshöhe verlaufende Unterkante der Terrasse entspricht wohl dem Ufer des ältesten Randecker Sees [1].

Das Maar selbst gliedert sich im wesentlichen in zwei Zonen, die ziemlich steile „Blockhalde" am Kesselrand und den flach gewellten „Wiesengrund" im Kesselinnern. Die Blockhalde ist das Gebiet des zutage gehenden Tuffes, soweit dieser nicht von braunem Verwitterungslehm überdeckt ist, und der aus dem Tuff freigelegten, bis mehrere Kubikmeter großen Weißjurablöcke. Sie zieht sich nicht nur am inneren Kesselrand entlang, in einer Breite von 200—250 m, sondern ist an den Steilhängen des Zipfelbaches außerordentlich tief aufgeschlossen. Die ursprüngliche Lagerung der bald grauen, bald gelben Tuffe ist längst durch Rutschungen am Gehänge zerstört. Endriss (8, S. 96) beschreibt vom Westhang, wahrscheinlich in der Schlucht etwa 200 m nördlich Punkt 756,7, einen Schichtenkomplex von kalkigem Tuff mit wechselnd feinen und grobkörnigen Lagen von fremden Gesteinsbrocken und Brocken eines älteren geschichteten Tuffs in einer Mächtigkeit von etwa 30 m mit einem Einfallen der Schichten von 20—25° nach W, das er (S. 116) für primär ansieht, als natürliche Lage der Schichten eines Stratovulkans. Das ist nach der Lage im Schlotinnern und den sonstigen unnormalen Verhältnissen ganz unmöglich. In der Nähe derselben Stelle, die jetzt ganz überwachsen ist, fand ich am oberen südlichen Gehänge, ebenfalls stark verrutscht, einen feinkörnigen grauen Tuff mit Fetzen eines grauen Tones, der ganz in derselben Erhaltung wie in Grabenstetten und Hengen Blattabdrücke und unverdrückte Pflanzenstengel einschloß. Am nördlichen Gehänge sieht man heute noch oben anstehend grauen Tuff. darunter helle ockerige Lagen und noch tiefer, wahrscheinlich verstürzt, Blöcke von hellem Tuff, in dem Schneckenreste gefunden wurden. Die gleichen regellosen Verhältnisse, fast in noch verstärktem Maße, zeigen die Steilhänge des Zipfelbachtales, der sich schon tief in die Tuffschichten eingegraben hat. Überdeckt werden diese noch von den Süßwasserschichten des Kesselinnern (plattigen Süßwasserkalken, Pflanzenschiefern), die hier angeschnitten sind. Der Westhang ist wegen seiner Steilheit fast unbegehbar, der Osthang ist flacher und zeigt durch seine zahllosen Hügel und Terrassen die Rut-

[1] Die Weiß-Jura-γ/δ-Grenze auf der Skizze erhebt keinen Anspruch auf genaue stratigraphische Geltung. Sie konnte bei der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit nur auf Grund weniger Fossilfunde und ihrer Ausprägung im Gelände festgelegt werden.



schungen an. Auch hier kann man lediglich ein wirres Durcheinander von Weißjurakalkblöcken, Tuffen und anderen Süßwasserbildungen feststellen. Das von Branco (3, S. 230) beschriebene Profil an der neuen Hepsisauer Steige, kurz vor ihrer Kreuzung mit der alten Steige, zeigt in einigem Zusammenhang die Auflagerung von Dysodil auf dunklen, geschichteten Tuffen und soll weiter unten besprochen werden. So wenig Zusammenhänge uns die Zone der Blockhalde zeigt, so ist doch eine Tatsache hervorzuheben, nämlich die, daß man ganz oben am Kesselrand an verschiedenen Stellen anscheinend ganz wenig verrutschten gelben, geschichteten Tuff und Süßwasserkalk mit mehr oder weniger vulkanischem Material findet. Dies ist z. B. am Kesselrand westlich des Schafbuckels, gleich unterhalb Punkt 748,3, also in auffallender Höhe, der Fall. Hier liegt auf zweifellos anstehendem, feinkörnigem, grauem Tuff, den Reich (22, S. 32) irrtümlicherweise für einen OSO streichenden Tuffgang ansieht, ein sicher nur wenig verstürzter, gelber fossilreicher Tuff, gewissermaßen eingeklemmt in größere und kleinere Weißjurakalkblöcke. Er läßt sich in gleicher Höhe nach S verfolgen, mit einiger Unterbrechung allerdings, wird bald feinkörniger und geht nach etwa 50 m in einen plattigen, durch die Hohlräume zahlreicher Fossilien löcherigen, etwas mergligen Süßwasserkalk über. Ganz ähnliche gelbe Mergel mit spärlichem vulkanischem Material findet man gerade gegenüber am Westrand des Kessels, an der Böschung der Steige nach Ochsenwang bei km 16 angeschnitten (etwa bei 740 m Meereshöhe) und südlich davon am Wiesenhang gegen Punkt 730,2 zu. Kleine Bröckchen dieses Gesteins lassen sich noch weiter nach S verfolgen. Gelber Tuff ist dann noch an der oben erwähnten Schlucht nördlich Punkt 756,7 und am Steilhang gleich östlich davon zu finden. Außer diesen gelben, mehr oder weniger tuffähnlichen Gesteinen findet man ebenfalls ganz oben am Blockhang, z. B. nördlich der Ziegelhütte und etwa 300 m nordnordöstlich des Randecker Hofes, große Blöcke eines merkwürdigen feinporösen, grauweißen, bald plattigen, bald massigen Algenkalkes (?), dessen Schichtflächen mit zahlreichen *Cypris*-Schälchen, seltener mit kleinen Planorbiden bedeckt sind. Stücke solchen Kalkes findet man vereinzelt auf den Äckern zwischen Punkt 756,7 und dem Randecker Hof, doch ist es möglich, daß sie hier verschleppt sind. Bei den anderen Vorkommen handelt es sich zweifellos um die letzten am Uferrand noch liegenden Reste der ehemaligen, das ganze Maar ausfüllenden Süßwasserablagerungen.

Das Innere des Maares bildet der Wiesengrund, in dem stark verrutschte und gefaltete Süßwasserschichten: Kalke, Mergel-

schiefer und Dysodile zusammen mit verlehmten Tuffen und oft kohligen Tonen liegen. Die obere Höhengrenze des im Gegensatz zum steilen Blockhang ganz flachen Wiesengrundes liegt merkwürdigerweise fast horizontal auf 710 m, also 40 m tiefer als der Rand des Maares. Wir haben also eine zweite tiefere Terrasse vor uns. ENDRISS (8, S. 90) unterscheidet außerdem an der Blockhalde des Hochberges zwischen Randterrasse und Wiesengrund noch drei weitere Terrassen, doch sind diese sicher auf Rutschungen und Stauchungen am Gehänge zurückzuführen.

Über die Lagerungsverhältnisse der Schichten im Wiesengrund sind wir durch Aufschlüsse an den Gehängen des Zipfelbachs, durch Schürfe von ENDRISS und durch erst im Herbst 1926 ausgeführte Grabungen ziemlich gut unterrichtet. ENDRISS (8, S. 97) beschreibt vom westlichen Steilhang die plattigen fossilreichen Süßwasserkalke und bituminösen Mergelschiefer mit einer Mächtigkeit von 10—15 m und konkordanter Auflagerung auf Tuff. Die große Mächtigkeit der Schichten ist sicher nicht ursprünglich. Ein ähnliches Profil gibt BRANCO (3, S. 230) von der neuen Hepsisauer Steige an, das kurz vor der Kreuzung mit der alten Steige angeschnitten und heute noch zu sehen ist. Es folgen von oben nach unten:

Lehm,
Dysodil, etwa 4 Fuß mächtig,
geschichteter härterer Tuff, von etwa 2½ Fuß Dicke, in dem dünne Lagen von tonigem Brauneisenstein liegen,
geschichteter weicher Tuff von etwa 6 Fuß,
ungeschichteter harter Tuff, im Niveau der Straße.

Das Einfallen der Schichten ist SSO, d. h. ins Innere des Kessels hinein. Das Profil liegt auf etwa 650 m Meereshöhe, also ebenso wie das von ENDRISS beschriebene nicht mehr an ursprünglicher Stelle. Bemerkenswert ist in beiden Fällen die Auflagerung des Dysodils auf Tuff. Wenn auch wahrscheinlich ist, daß der ganze Schichtenstoß im Zusammenhang verrutscht ist, so kann man doch aus seiner heutigen Neigung keine Schlüsse mehr ziehen.

Die neuen Schürfe, ebenso wie die alten im Wiesengrund zeigten immer wieder die Zusammenstauchung der Schichten und Überlagerung durch verlehmte Tuffe, in denen wiederum Fetzen von Dysodil oder anderen Süßwasserbildungen liegen. Die Tuffe stammen von der Blockhalde her, die Zusammenstauchung der Schichten von ihrer Bewegung gegen das Kesseltiefste, die feine Fältelung des Pflanzenschiefers ist wohl auf eine andere Ursache, nach BRÄUHÄUSER (4, S. 52) auf Druckentlastung infolge Absenkung des Wasserspiegels, zurückzuführen. Die

Verkieselung und Bituminierung der Schichten erklärt ENDRISS (8, S. 120) durch das massenhafte Vorkommen von Diatomeen und Ostracoden. Die nur lokal auftretende Verkieselung hängt vielleicht mit einer Anhäufung von Diatomeen oder mit einer späteren Wanderung der Kieselsäure oder Thermalprozessen zusammen. — In einem der neuen Schürfe auf und südöstlich der Heimenwiese, die südlich des Punktes 656,0 liegt, in der Nähe der Stelle, wo O. FRAAS in den sechziger Jahren nach Dysodil grub, bildeten das Liegende der weichen, stark gestauchten blätterigen Mergelschiefer feste, bis 10 cm dicke Kalkplatten. Sie erinnern an die Beschreibung, die BRANCO (3, S. 234) von „sehr weichen mergeligen oder dolomitischen auch härteren Schichten, dazu auch knolligen" gibt, welche über dem Dysodil liegen, der damals schon mangelhaft aufgeschlossen war. In einem ebenfalls dort gelegenen Schurf wurden die Pflanzenschiefer mit einem fetten braunen bis schwarzen Ton verknetet gefunden. In dem Ton lagen halbverkohlte Pflanzenreste mit Vivianit, wie sie ENDRISS (8, S. 112) vom Schopflocher Ried beschreibt. Auf die Erklärung aller dieser Erscheinungen soll weiter unten eingegangen werden.

An der Stelle, an der der Zipfelbach aus dem flachen Wiesengrund in die tiefe Schlucht eintritt, liegen gewaltige Weißjurakalkblöcke, von ENDRISS (8, S. 97) als „die Untergrundformation des Kesselkraters" angesehen. Es sind jedoch nur außergewöhnlich große aus dem Tuff bloßgelegte Blöcke. Fast 200 m tief (von der 750 m-Oberkante bis zum tiefsten Punkt des Schlotes bei etwa 550 m) hat sich der Zipfelbach in den Tuff eingegraben und es ist schade, daß das mit Schutt überdeckte Steilgehänge keinen Einblick in die Lagerung der Tuffe gestattet. Ob der in der Tiefe zu erwartende Basalt, wenn auch nur in Blöcken, an der Kreuzung der alten und neuen Steige jemals lag, ist nicht mehr festzustellen, nach BRANCO (3, S. 231) und DEFFNER (6, S. 31) hat ihn niemand mehr gesehen. Daß in der Tiefe der Basalt liegt, „welcher nur die Apophyse eines großen Basaltkernes ist, der seinerseits in noch größerer Tiefe schließlich den Kanal ganz allein erfüllen wird" (3, S. 235), ist nicht zu bezweifeln.

2. Das geologische Alter der Tertiärschichten und ihre ursprüngliche Lagerung.

a) Der dunkle Tuff.

Wie schon erwähnt, spielt die Bestimmung des Alters der Tuffe und anderen Süßwasserschichten bei der Deutung der Verhältnisse eine große Rolle. Es wurde daher versucht, das bisher gefundene Fossil-

material zu ergänzen. Dies war in erster Linie beim schwarzen Basalttuff notwendig, dessen sarmatisches Alter dem tortonischen des hellen Tuffs gegenüber nur durch zwei Fossilien belegt war, nämlich durch *Campylaea (Dinarica) insignis* (ZIETEN) und *Cepaea sylvestrina geniculata* (SANDBERGER). Dagegen sprach von vornherein die Tatsache, daß der dunkle Tuff nirgends oben am Kesselrand anstehend gefunden wurde, daß er im Gegenteil bei Punkt 748,3 anscheinend von hellem Tuff überlagert wird und daß er niemals Einschlüsse von hellem Tuff zeigt, was doch der Fall sein müßte, wenn er später als der helle entstanden wäre. Ausschlaggebend ist natürlich nur der Fossilgehalt und es wurde nach langem Suchen in der Zipfelbachschlucht in den dunklen Tuffblöcken eine Fauna gefunden, die zusammen mit einer mir von Prof. PLIENINGER überlassenen *Tudorella conica conica* (KLEIN) entschieden für tortonisches Alter spricht. Leider sind die fraglichen Stücke (*Campylaea* und *Cepaea*) nicht mehr aufzufinden, so daß die Bestimmung nicht nachgeprüft werden kann. Ein Versehen ist aber bei der meist sehr schlechten Erhaltung der Stücke gut möglich. Das Gestein, in dem die Fossilien gefunden wurden, ist ein dunkelgrauer Tuff, ziemlich hart und splitterig brechend, in dessen bald dunklerer, bald heller calcitischer Grundmasse zahlreihe dunkle Lapilli mit mehrere Millimeter großen Einschlüssen von in Kalkspat umgewandeltem Olivin und durch Hitzewirkung dunkelgebrannte Kalkstückchen liegen. Von einem reinen Tuff, der nur aus vulkanischem Material und mitgerissenen Nebengesteinsbruchstücken besteht, ist also keine Rede. Schon E. GAISER (11, S. 37) ist sein hoher Kalkgehalt aufgefallen (über 50 %), den er auf die Kittmasse, die fremden Kalkstückchen und den pseudomorphosierten Olivin zurückführt. Er ist ganz verschieden von dem festen Jusituff, einem echten Tuff von Melilithbasalt-ähnlicher Zusammensetzung. Anstehend wurde dieser Tuff bis jetzt noch nicht gefunden, nur der hellere lockere an verschiedenen Stellen des Kesselrandes. Sämtliche Fossilien stammen aus dunklen, harten Blöcken, die hauptsächlich im unteren Teil der Zipfelbachschlucht häufig sind. Die Schichtung ist meist undeutlich, nur einmal ganz auffallend betont durch eine wenige Millimeter dicke Schicht mit feinen Pflanzenstengeln, kleinen Planorbiden und ziemlich häufigen Lymnaen. Überraschend ist das Vorwiegen von Wasserschnecken. Folgende Fossilien wurden in ihm gefunden:

Landschnecken.

?*Campylaea (Dinarica) insignis* (ZIETEN),

wahrscheinlich *Tropidomphalus (Pseudochloritis) zelli* (KURR),

?*Cepaea sylvestrina geniculata* (SANDBERGER),
wahrscheinlich *C. dentula* (QUENSTEDT),
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (GOBANZ),
**Cochlicopa subrimata loxostoma* (KLEIN)[1],
**Tudorella conica conica* (KLEIN).

W a s s e r s c h n e c k e n.

**Lymnaea turrita turrita* (KLEIN),
**Radix (Radix) socialis dilatata* (NOULET),
**Gyraulus (Gyraulus) trochiformis kleini* (GOTTSCHICK et WENZ),
**Pseudancylus deperditus deperditus* (DESMAREST),
**Pseud. deperditus palustris* (CLESSIN).

P f l a n z e n: unbestimmbare Reste.

In den grauen hangenden Tonen vom Westrand wurden Stengelstücke und Blattabdrücke monocotyler Pflanzen (Palme, Gräser?) gefunden, die leider unbestimmbar waren.

b) D e r h e l l e T u f f.

An verschiedenen Punkten, so unterhalb Punkt 748,3 und am höheren Westrand, ist ein grauer, hellerer, lockerer, ziemlich kalkreicher Tuff aufgeschlossen, in dessen Hangendem an letzterem Fundpunkt die oben erwähnten grauen pflanzenführenden Tone liegen. Häufig kann man auch eine Wechsellagerung von hellen und dunklen Tuffen, so im Profil an der Hepsisauer Straße, beobachten. Im allgemeinen gehen aber die dunklen Tuffe nach oben allmählich in die helleren über. Während der dunkle Tuff fast ausschließlich aus dunklen Bestandteilen: Lapilli, dunkelgebrannten Kalkstückchen und dunkler Grundmasse sich zusammensetzt, treten diese beim hellen Tuff ganz auffallend zurück, weniger die stets dunklen Lapilli, als die dunkelgebrannten Kalkstückchen, an deren Stelle unveränderte, helle, meist scharfkantige Weißjurakalkstückchen treten. Die Grundmasse ist ein gelber Mergel und das Gestein infolgedessen mürbe und locker. Außer den Kalkstückchen und den Lapilli liegen in der Grundmasse noch Bohnerzkörner, oft mehrere Millimeter große Quarzkörner und ziemlich selten dunkler Glimmer. Über die Verbreitung der hellen Tuffe wurde oben schon berichtet. In der Hauptsache sind es nur zwei Fundpunkte, die Fossilien lieferten: einmal die verstürzten Blöcke in der Zipfelbachschlucht beim Wasserwerk, dann

[1] Die neuen Funde sind mit * bezeichnet.

die schon öfter genannte Stelle unterhalb Punkt 748,3 auf der Höhe, dicht am Kesselrand. E. FRAAS (9, S. 32) erwähnt noch eine Stelle unterhalb vom Randecker Hof und an der Ochsenwanger Steige, wo ich aber nichts fand. Die Fossilführung ist aber durchaus nicht gleichartig. In den Blöcken der Zipfelbachschlucht waren die Fossilien nicht nur spärlicher, sondern auch die einzelnen Arten in einem ganz anderen Mengenverhältnis vertreten, als bei dem anderen Fundpunkt. Die Zipfelbachfauna bestand in der Hauptsache aus *Tudorella conica conica* (KLEIN) mit isolierten Deckeln, einzelnen Vertretern von *Cepaea* cf. *dentula* (QUENSTEDT), *Abida subfusiformis* (SANDBERGER) und *Caracollina phacodes barreri* (BOURGUIGNAT). Die anderen Gastropoden kommen nur ganz spärlich vor, während Punkt 748,3 fast ausschließlich die beiden zuletzt genannten Arten lieferte, seltener *Cepaea silvana silvana* (KLEIN), ganz vereinzelt nur *C.* cf. *dentula* (QUENSTEDT) und *Tudorella conica conica* (KLEIN), darunter allerdings ein tadelloses Stück mit Deckel. Wasserschnecken sind außerordentlich selten, was schon DEFFNER (6, S. 31) auffiel. Eine Lymnaee wurde in dem Tuff der Zipfelbachschlucht gefunden, außerdem ein kleines Bruchstück von *Coretus cornu mantelli* (DUNKER). Bemerkenswert ist ferner, daß die Tuffblöcke in der Zipfelbachschlucht und am Gehänge manchmal eine gewisse Schichtung zeigen, während der fossilführende Tuff auf der Höhe nur als Kluftausfüllung zwischen eckigen, großen, wirr gelagerten Weißjurakalkbrocken gewissermaßen als Bindemittel einer Weißjurakalkbreccie auftritt, und daß mit dem Zurücktreten der Jurakalkbrocken weiter im S, wo ein dem Zipfelbachtypus ähnlicher Tuff zutage geht, keine Fossilien mehr gefunden wurden. Der gelbe Tuff ist also seinem Fossilgehalt nach z. T. eine reine Land-, z. T. eine Strandbildung. Nachstehend folgt das Fossilverzeichnis, das von EHRAT-JOOSS (7, S. 3 u. 4) übernommen und durch die neueren Funde (mit einem Stern bezeichnet) ergänzt ist.

***Vitrina suevica suevica* (SANDBERGER),
Zonites (Aegopis) costatus (SANDBERGER),
**Oxychilus subnitens subnitens* (KLEIN),
Oxych. subnitens (KLEIN) fa. *recedens* (GOTTSCHICK),
**Janulus moersingensis* (JOOSS), (in der JOOSS'schen Sammlung),
**Gonyodiscus (Gonyodiscus) costulatostriatus* (GREPPIN),
G. (Gonyodiscus) euglyphoides euglyphoides (SANDBERGER),
**Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini* (KLEIN),
Helicodonta (Helicodonta) involuta scabiosa (SANDBERGER),
Caracollina phacodes barreri (BOURGUIGNAT),
**Tropidomphalus (Pseudochloritis) incrassatus incrassatus* (KLEIN),

Klikia (Apula) coarctata coarctata (KLEIN),
Cepaea cfr. *dentula* (QUENSTEDT),
**C. silvana silvana* (KLEIN),
Triptychia (Triptychia) randeckensis (KRANZ),
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (GOBANZ),
P. (Pseudoleacina) eburnea eburnea (KLEIN),
**Opeas minutum* (KLEIN),
**Vallonia* cfr. *subcyclophorella* (GOTTSCHICK),
Gastrocopta (Albinula) acuminata acuminata (KLEIN),
G. (Sinalbinula) nouletiana gracilidens (SANDBERGER),
Abida subfusiformis nov. var. (bei EHRAT-JOOSS noch als *Torquilla nördlingensis* [KLEIN] aufgeführt) [1],
**Pupilla (Primipupilla) iratiana iratiana* (DUPUY),
**Vertigo (Vertigo)* cfr. *callosa* (REUSS),
**Truncatellina* cfr. *lentilii* (MILLER),
**Ena (Napaeus)* n. sp. [1],
**Cochlicopa subrimata loxostoma* (KLEIN),
Radix (Radix) socialis dilatata (NOULET),
Coretus cornu mantelli (DUNKER),
Tudorella conica conica (KLEIN),
**Acme* sp.

c) Die Süßwasserkalke.

Wie schon erwähnt, gehen bei Punkt 748,3, soviel man sehen kann, die gelben Tuffe nach S in gelbe löcherige Kalke über, zunächst vielleicht mit diesen wechsellagernd. Fossilien sind sehr häufig, aber sehr schlecht, meist nur als Hohlformen erhalten. Das ganze Gestein ist durchzogen von unregelmäßig verlaufenden, bald schmalen, bald mehrere Millimeter breiten Wurmröhren (?). Erkennen kann man folgende Gastropoden:

Tudorella conica conica (KLEIN),
Pseudancylus deperditus deperditus (DESMAREST),
Radix (Radix) socialis dilatata (NOULET),

ganz besonders häufig die letzten zwei Formen. Ob unter dem Kalk noch gelber Tuff liegt, ist nicht zu erkennen, aber wahrscheinlich. An

[1] Die beiden neuen Formen sollen unter den Namen *Abida subfusiformis randeckiana* JOOSS et SEEMANN und *Ena (Napaeus) schützei* JOOSS et SEEMANN demnächst im Archiv für Molluskenkunde beschrieben werden. Der Name der letzteren Form wurde Ewald Schütze zum Gedächtnis gewählt, der unter E. Fraas Assistent an der Naturaliensammlung war und mitten in seiner erfolgreichen Arbeit, die besonders auch dem schwäbischen Tertiär galt, starb.

den anderen Fundpunkten des gelben Kalkes, am West- und Südrand des Maares, wurden keine Fossilien gefunden.

Ganz anders sind die 300 m südlich Punkt 748,3 und nördlich der Ziegelhütte liegenden Süßwasserkalke. Es sind im wesentlichen weißlichgraue, feinporöse Algenkalke mit spärlichen kleinen Planorbiden.

Anscheinend gar keine Verbindung mit diesen randlich hochliegenden Kalken haben die an den Steilhängen des Zipfelbachs aufgeschlossenen und stark verrutschten Süßwasserschichten: die bankigen oder plattigen, oft verkieselten, fossilreichen Süßwasserkalke und die anscheinend darüber liegenden, bald mergeligen, bald kalkigen, bald kieseligen Pflanzenschiefer und Dysodile. Möglich ist, daß die plattigen Süßwasserkalke nach oben in die Pflanzenschiefer übergehen, aber nirgends ist der Übergang einwandfrei aufgeschlossen. Der Fossilinhalt ist nach den in der Stuttgarter Sammlung befindlichen Stücken (meist von E. Fraas gesammelt, vgl. 9, S. 32) folgender:

Zonites (Aegopis) costatus (Sandberger),
Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini (Klein),
Helicodonta (Helicodonta) involuta scabiosa (Sandberger),
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (Gobanz),
Cochlicopa subrimata loxostoma (Klein/,
Radix (Radix) socialis socialis (Zieten),
R. (Radix) socialis dilatata (Noulet),
Planorbis cornu mantelli (Dunker),
Gyraulus (Gyraulus) trochiformis kleini (Gottschick et Wenz),
Pseudancylus deperditus deperditus (Desmarest),
Tudorella conica conica (Klein).
Cypris.

Pflanzen:

Chara,
Grewia crenata Ung. sp.

In den Pflanzenschiefern ist nur eine stark verdrückte unbestimmbare Gastropodenfauna von Lymnaeen, Planorbiden und Heliciden. Die Flora stimmt mit der von Öningen weitgehend überein, und kann wohl auch in das Sarmatium gestellt werden.

d) Die von Engel (Geogn. Wegweiser durch Württemberg, 3. Aufl. 1908, S. 551) angeführte obermiocäne Wirbeltierfauna aus den lockeren Sanden des Randecker Maares, die von Generaloberarzt Dr. Dietlen, Apotheker Hölzle und C. H. Jooss gesammelt und der Naturaliensammlung übergeben wurde, stammt nach einer freundlichen Mitteilung

von Generaloberarzt Dr. DIETLEN aus Drainagegräben im südwestlichen Teil des Wiesengrundes, die im Oktober 1906 zur Entwässerung der Wiesen angelegt waren. Die Knochenreste lagen „auf dem Grund des Maares in lockeren mergeligen Sanden, untermischt mit verwittertem Dysodil, wie sie auch BRANCO, Jahresh. 50. Jahrg. S. 738 erwähnt".

3. Zusammenfassung.

Überblickt man die Beobachtungen, so bekommt man für die Ablagerungen im Randecker Maar ein verhältnismäßig einfaches Bild, das lediglich durch die späteren Rutschungen etwas unsicher geworden ist:

a) Da sowohl der dunkle als auch der helle Tuff ins Tortonium zu stellen sind, haben die Eruptionen wohl auch in dieser Zeit unmittelbar vor Ablagerung der Tuffe stattgefunden. Beide sind aber sowohl ihrer Zusammensetzung als ihrem Fossilgehalt nach verschieden. Der dunkle Tuff mit den kontaktveränderten Weißjurakalkstückchen und überwiegenden Wasserschnecken entstand wohl innerhalb des Vulkanschlotes im Beckeninnern unter stetiger Wasserbedeckung, der helle Tuff mit seinen Landschnecken und hellen Kalkstückchen dagegen außerhalb des Schlotes auf dem Trockenen, wobei das vulkanische Material viel stärker verwitterte. An den Rändern fand wohl eine Vermischung beider Tuffe statt. Die örtliche Häufung derselben Art ist bei den Landschnecken nichts Merkwürdiges und heute noch zu beobachten. Vielleicht bekommt man dadurch Anhaltspunkte zur Deutung der Verhältnisse des Standorts.

b) Unsicher bleibt das Verhältnis der Pflanzenschiefer zu den gewöhnlichen Süßwasserkalken in ihrem Liegenden und am Rand des Maares. Diese sind nicht nur wahrscheinlich älter (wie die Tuffe tortonisch), sondern erfüllten ursprünglich wahrscheinlich auch das ganze Becken, während die sarmatischen (?) Pflanzenschiefer am Rand fehlen, d. h. auf ein engeres Becken beschränkt sind. Vielleicht kann man dies auf eine im oberen Obermiocän erfolgte Verkleinerung des Beckens zurückführen. Hierfür bestehen zwei Möglichkeiten: entweder erfolgte eine plötzliche Anzapfung durch Öffnen eines tieferen Ausflusses (etwa der westlich der Ziegelhütte bei 738,8 m gelegenen Dolinen) oder durch rückschreitende Erosion von N her. Die erste Erklärung[1] erscheint wahrscheinlicher, da kaum anzunehmen ist, daß im Obermiocän der Albtrauf schon in der Nähe des Randecker Maares lag, und da die Fältelung der anscheinend z. T. noch unverhärteten Schiefer auf eine plötzliche Druckentlastung noch während der Ablagerung (vgl. DEFFNER 6, S. 31) hin-

[1] Prof. GEORG WAGNER machte mich auf diese Möglichkeit aufmerksam.

weist. Die auffallende Lage der Dolinen im γ-Horizont ist mit der Zerrüttung der Schichten rings um die Durchschlagsröhre zu erklären. Reich (22, S. 38) weist schon auf die Zerklüftung der Schichten auf dem Auchtert hin und bringt sie mit dem Vulkanismus in Zusammenhang.

Die Zusammensackung der Schichten und Rutschung gegen das Beckeninnere zu muß aber nach der in jüngerer Zeit erfolgten Anzapfung von N her erfolgt sein. Dabei wurden die Schichten vom Kesselrand abgerissen und glitten in wirrster Lagerung übereinander geschoben und gestaucht dem Beckentiefsten zu. In der Ausräumung des Beckens entstand wohl ein kleiner Stillstand, als die harten β-Kalke, die im N auf etwa 710 m, also ebenso hoch wie die untere Terrasse liegen müßten, zu durchbrechen waren. Nochmal staute sich der See an, in den von den Kesselrändern die bloßgelegten mehr oder weniger verwitterten Tuffe gespült wurden, bis er aufgefüllt war und vermoorte. Zuletzt endlich wurde das Hindernis überwunden und die heute noch vor sich gehende Räumung des Maares setzte wieder ein.

II. Das Maar südlich Hengen (Branco. Nr. 15).

(Vgl. hierzu Textfig. 5 S. 96.)

Dieses Maar ist insofern von Bedeutung, als Pompeckj (18, S. 183) dort einen Block von rotgelbem Tuff, der im Grund des Tales I unter dem Rasen lag, mit zahlreichen Gastropoden fand, die von ihm als untermiocän, von K. Miller aber später (15, S. 129) als obermiocän bestimmt wurden. Auf der Suche nach diesem Tuff fand ich zwar Tuffblöcke im Talgrund, an der von Branco in der Skizze (3, S. 706) angegebenen Stelle, die östlich Punkt 639,1 liegen müßte, aber keine Fossilien darin. Dieser Tuff sieht auch anders aus als der von Pompeckj gefundene, insofern als die Tuffmasse hinter den überaus zahlreichen Weißjura-Kalkbrocken ganz zurücktritt. Unerwarteterweise fand ich aber westlich desselben Punktes zuerst in kleinen Brocken am Hang, dann in fast geschlossenen Bänken an der oberen Kante des Steilhanges zutage gehend, ein ausgedehntes, bisher unbekanntes Vorkommen von ziemlich fossilreichem Süßwasserkalk und in dem bei Punkt 639,1 nach NW abbiegenden, gegen Punkt 701,6 verlaufenden, ziemlich steilen und tief eingerissenen Seitentälchen den rotgelben fossilführenden Tuff, oben am Gehänge stellenweise zutage gehend. Er stimmt mit dem in Tübingen liegenden Branco'schen Material vollständig überein. Da das Randecker Maar und das von Hengen-Süd die einzigen sind, die trotz weitgehender Ausräumung und Verlagerung der Süßwasserschichten immer noch einigermaßen den ursprünglichen Bau zeigen und trotz aller Verschiedenheiten

doch auch wieder gemeinsame Züge tragen, soll auch dieses Maar ausführlicher beschrieben werden.

1. Form und Inhalt des Maares heute.

Vergleicht man die bei BRANCO (3, S. 706) gegebene Skizze mit dem auf der geologischen Karte 1 : 50 000 eingezeichneten Tufffleck,

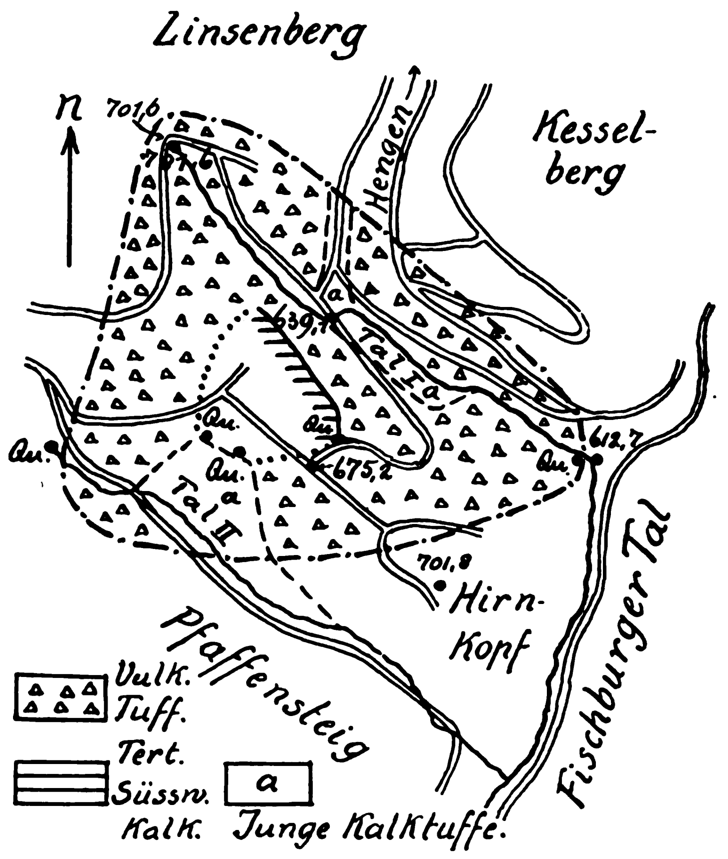


Fig. 5. Geolog. Skizze des Maars Hengen-Süd. 250 m.

so fällt die weitgehende Verschiedenheit der Umgrenzung des Maares auf. Sie ist wohl damit begründet, daß es hier im Gegensatz zum Randecker Maar mit seinem scharf abgesetzten Kesselrand ziemlich schwer ist, die Grenzen des Maares gegen die jurassische Umgebung genau anzugeben. Immerhin geben Bodenbeschaffenheit und natürliche Aufschlüsse bei genauer Untersuchung genügend Anhaltspunkte, besonders in der östlichen Hälfte des Maares, die von Tal I beherrscht wird. In

der westlichen Hälfte ist an den flachen Hängen von Tal II, abgesehen vom Westhang des Hirnkopfs nicht viel zu sehen. Gehängeschutt und mächtiger junger Süßwassertuff überdeckt alles. Trotzdem konnte ziemlich sicher festgestellt werden, daß keine der beiden Zeichnungen richtig ist, und das Maar nicht nur beide Umgrenzungen umschließt, sondern im N und NO noch ein erhebliches Stück darüber hinausgeht. Das Maar ist also recht stattlich, besitzt aber nicht die fast kreisrunde Form des Randecker Maares, sondern mehr die eines gleichseitigen Dreiecks mit abgestumpften Ecken. Sein mittlerer Durchmesser ist etwa 700 m.

Es wird umgeben von den Weißjura-ε-Höhen des Hirnkopfs im SO, Pfaffensteigs im SW, Linsenbergs im N und Kesselbergs im O und bildet von diesen Höhen aus gesehen einen flachen, aber tief eingesenkten Kessel, dessen Rand nur noch stückweise erhalten ist. Er wird nämlich von zwei in gleicher (NW-SO)-Richtung verlaufenden breiten und tiefen Tälern von oben bis unten durchschnitten, so daß, abgesehen von den kümmerlichen Resten des nordöstlichen und südwestlichen Randes, lediglich ein ziemlich breites Sattelstück zwischen Linsenberg und Hirnkopf erhalten blieb. Die Ausräumung ist deshalb auch viel weiter fortgeschritten als beim Randecker Maar, das vom Zipfelbach allein nicht einmal ganz bis zur Kesselmitte angeschnitten ist. Den Vorteil hat das Hengener Maar dem Randecker Maar gegenüber voraus, daß die Täler nicht so tief in den Tuffkörper einschneiden, wie dort (90 m gegen fast 200 m). Die Lagerungsstörungen sind trotzdem beträchtlich genug, und die auf dem Tuff liegenden Süßwasserschichten liegen wohl nirgends mehr an ursprünglicher Stelle. Nach QUENSTEDT (20, S. 15) heißt der in fortwährender Bewegung befindliche Boden bei den Bauern „lebiger Boden“ und die ganze Umgebung „Bruttel“ (Bruchtal).

Das tiefste aufgeschlossene Gestein ist der graue, meist deutlich geschichtete Tuff, der an beiden Steilhängen des Tales I und am östlichen Hang des Tales II überall zutage tritt. Auffallenderweise sind die meist hellen Weißjurakalkblöcke nicht eben groß und die vom Randecker Maar her bekannten gewaltigen, überall am Blockhang zerstreuten Weißjurablöcke fehlen fast ganz. Der Tuff ist in seinen unteren Lagen am tieferen Gehänge im allgemeinen dunkler und fester und wird nach oben heller, lockerer und kalkreicher. Ja, es können sich sogar, wie man unterhalb Punkt 701,6 im Bachbett und in dem gegen Punkt 675,2 führenden Hohlweg beobachten kann, in den obersten Lagen dünne (meist wenige Zentimeter dicke) helle Kalk- oder grünliche Mergelbänkchen in den deutlich geschichteten Tuff einschalten. Über den

Tuffen liegen an verschiedenen Stellen anscheinend in ursprünglicher Lagerung gelbliche und rötliche Tone (z. B. oben in der Schlucht nordöstlich Punkt 675,2 und etwa 200 m nördlich davon durch einen samt der Wurzel umgestürzten Baum aufgeschlossen). Sie bilden einen kleinen Quellhorizont längs der östlichen und südwestlichen Oberkante des Sattels und jedenfalls auch das Schmiermittel für die Rutschungen der hangenden Schichten. Abgesehen von dem Fehlen der Kalkblöcke sind die Verhältnisse denen an der Blockhalde des Randecker Maars bis in Einzelheiten entsprechend. Auch dort treten im Hangenden Tone, allerdings von grauer Farbe auf. Fossilien wurden darin nicht gefunden. Am oberen Ausgang der Schlucht nordöstlich Punkt 675,2 ist ein verhältnismäßig gutes Profil aufgeschlossen. Es zeigt von oben nach unten:

Hangendes:	schwarzer Lehm mit Brocken von rotgelbem und grauem Tuff.
30 cm	z. T. plattiger, z. T. bankiger Süßwasserkalk, reich an verdrückten Lymnaeen,
5 cm	fossilleere braune Mergel,
20 cm	rötliche und graue fossilleere Tone,
Liegendes:	grauer geschichteter Basalttuff.

Das Profil erscheint ziemlich normal mit Ausnahme der hangenden verlehmten Tuffe, die wohl vom höheren Rand des Maares auf die tiefer liegenden Süßwasserkalke verlagert wurden, ein Bild, wie wir es ganz entsprechend vom Wiesengrund des Randecker Maares kennen.

Über den bunten Tonen folgen unmittelbar die zuerst etwas mergeligen, dann festen, gelben plattigen Süßwasserkalke. Sie lassen sich an der Oberkante des Steilhanges etwa 300 m nach N und etwa 50 m nach S noch verfolgen, allerdings in wechselnder Ausbildung und Fossilführung, um dann plötzlich aufzuhören. Trotz genauen Suchens wurde darüber hinaus kein Stück mehr gefunden. Die Verbreitung nach W geht wohl bis zu der südwestlichen, weniger deutlichen Steilkante des Sattels. Es fand sich nämlich ein Stück allerdings fossilleeren Süßwasserkalkes mit rötlichen Tuffeinschlüssen an der Quelle westlich Punkt 675,2. Am Osthang des Tales I und II wurde nirgends mehr Süßwasserkalk gefunden. Dagegen kann man westlich Punkt 639,1 am Steilhang feststellen, daß im Süßwasserkalk grünliche Tuffbröckchen und ziemlich große rotgelbe Tuffeinschlüsse auftreten und zuletzt weiter nördlich im Bachbett die rotgelben, oft stark kalkigen, häufig typisch pisolithischen Tuffe anstehen. Je nach dem Zurücktreten des Weißjurakalks bezw. Tuffmaterials bekommt man verschiedenartige Tuffe, die unten eingehender beschrieben werden. Sie lieferten ziemlich häufig Fossilien und haben

eine große Verbreitung, insbesondere am Rand des Maarkessels. Man findet sie im Bachbett bis zum Punkt 701,6 hinauf, auf dem Berghang östlich davon, am Osthang des Tales I bis zur Quelle bei Punkt 612,7 herunter und am nördlichen Steilhang des Hirnkopfes, hier allerdings nur in einzelnen Stückchen. Aus dem allmählichen Übergang des Süßwasserkalks in die rotgelben Tuffe kann man wohl schließen, daß sie ähnlich wie die gelben Tuffe im Randecker Maar die Randfazies des Süßwasserkalks bilden.

Was nun die Fossilführung anbetrifft, so wurden lediglich im rotgelben Tuff und Süßwasserkalk Fossilien gefunden. Der graue geschichtete Tuff, der besonders an dem steilen Osthang des Sattels zutage geht, scheint ziemlich leer zu sein, wenigstens wurden trotz genauen Suchens keine Fossilien darin gefunden, im Unterschied zum dunklen Basalttuff des Randecker Maars. Um so ergiebiger erwies sich der rotgelbe Tuff, so daß die von POMPECKJ gemachten Funde ergänzt werden konnten.

a) Fossilien aus dem rotgelben Tuff.

Der Tuff besteht aus einer rötlichgelben, feinsandigen, mergeligen bis kalkigen Grundmasse, in der zahlreiche, mehr oder weniger frische Lapilli mit eingeschlossenen, ziemlich großen gelben Pseudomorphosen von Kalkspat nach Olivin, seltener größere Fetzen von dunklerem Tuff, zahlreiche bis mehrere Zentimeter große, scharfkantige, weiße, selten grau oder rötlich gefärbte Weißjurakalkstückchen, häufig rotbrauner Bohnerzlehm mit Bohnerz, Bohnerz allein, spärliche, meist graue, kantengerundete Quarzkörner liegen. Er wird einerseits durch Zurückgehen der Einlagerungen zu einem dichten, festen, etwas mergeligen Süßwasserkalk, mit deutlich pisolithischer Struktur, andererseits durch Überhandnehmen der Weißjurakalkstücke zu einer groben Kalkbreccie wie im Randecker Maar. Im allgemeinen ist die Beschaffenheit des Tuffs sehr wechselnd und oft sind in einem Handstück sämtliche Abarten vertreten. Fossilführend sind in erster Linie (wie auch das Tübinger Material beweist) die mehr lockeren, an vulkanischem Material reicheren und an Weißjurakalk ärmeren Stücke. Während aber in dem Stuttgarter Material, das aus der von Punkt 701,6 – 639,1 führenden Schlucht stammt, sämtliche Formen in vereinzelten Stücken, mit Ausnahme der ziemlich häufigen *Tudorella conica conica* (KLEIN), vorkommen, scheinen in dem Tübinger Material, das aus dem von POMPECKJ in der Talsohle gefundenen Block stammt, welcher der Lage nach nur von dem östlichen Hang des Tales I herabgestürzt sein kann, die Cepaeen ganz besonders

häufig gewesen zu sein. Auffallend ist auch hier, daß keine einzige Wasserschnecke gefunden wurde. Insgesamt wurde in dem Tuff gefunden (vgl. hierzu die Aufzählung von EHRAT-JOOSS, S. 2–3):

***Vitrina suevica suevica* (SANDBERGER),
Zonites (Aegopis) costatus (SANDBERGER),
Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini (KLEIN),
Helicodonta involuta scabiosa (SANDBERGER),
**Tropidomphalus (Tropidomphalus) incrassatus incrassatus* (KLEIN),
Klikia (Apula) coarctata coarctata (KLEIN),
Cepaea silvana silvana (KLEIN),
Triptychia (Triptychia) grandis (KLEIN),
**Poiretia (Pseudoleacina) eburnea eburnea* (KLEIN),
**Opeas minutum* (KLEIN),
**Abida antiqua nördlingensis* (KLEIN),
**Cochlicopa subrimata loxostoma* (KLEIN),
Tudorella conica conica (KLEIN).

Pflanzen: einige unbestimmbare Pflanzenabdrücke,
Grewia crenata UNG. sp.

b) Fossilien des Süßwasserkalks.

Wie schon erwähnt, lassen sich vom roten Tuff zum reinen Süßwasserkalk Übergänge finden, und zwar in der Hauptsache am Steilhang westlich Punkt 639,1, also an der Stelle, wo weiter nördlich Süßwasserkalk nicht mehr zu finden ist. Der Übergang kann auf zweierlei Art vermittelt werden: entweder indem sich unregelmäßige Fetzen von rötlichem Tuff im Kalk einschalten. Dieser selbst ist weißlichgrau, dicht bis feinkristallin, splitterig brechend und dem Weißjurakalk außerordentlich ähnlich, für den er auch von BRANCO (3, S. 705) gehalten wurde. Nie tritt eine rötliche Tönung auf. Sein tertiäres Alter ist durch Fossilien erwiesen. Ein anderer Übergangstypus entsteht durch Einlagerung von mehr oder weniger zu Ton zersetzten Lapilli, durch deren Auswitterung das Gestein ein löcheriges Aussehen bekommt. Es kommt in dem von Punkt 701,2–639,1 führenden Bachbett und westlich Punkt 639,1 am Steilhang vor. Fossilien wurden in ihm noch nicht gefunden.

Der reine Süßwasserkalk findet sich von eben dieser Stelle bis über 300 m nach S ebenfalls in verschiedener Ausbildung, die wohl auch auf verschiedene Horizonte schließen, aber bei der verstürzten Lagerung sich nicht trennen läßt. Meist ist auch hier eine bestimmte Gesteins-

ausbildung mit einem bestimmten Fossilinhalt verbunden. So findet man bei dem oben schon erwähnten umgestürzten Baum ziemlich dünnplattige, graue dichte Kalke mit mergelig-tonigen Zwischenlagen, in der Hauptsache mit Hohlformen von *Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini* (KLEIN), Planorbiden, kleine Lymnaeen und Trockenrissen, 50 m weiter südlich mehr dickbankige weiße, fein kristalline, sehr feste Kalke mit zahlreichen Pupen und *Abida antiqua nördlingensis* (KLEIN), Lymnaeen und größeren Cepaeen, noch weiter südlich in der Schlucht nordöstlich Punkt 675,2 wieder mehr dünnplattige, gelbe Kalke mit verdrückten großen Lymnaeen und vereinzelten Knochensplittern. Im ganzen lieferten diese Kalke:

Zonitis Aegopis costatus (SANDBERGER),
Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini (KLEIN),
Klikia (Apula) coarctata coarctata (KLEIN),
Cepaea silvana silvana (KLEIN),
Poiretia (Palaeoglandina) gracilis porrecta (GOBANZ),
Gastrocopta (Albinula) acuminata acuminata (KLEIN),
Abida antiqua nördlingensis (KLEIN),
Radix (Radix) socialis dilatata (NOULET),
Gyraulus (Gyraulus) trochiformis kleini (GOTTSCHICK et WENZ),

außerdem unbestimmbare Knochenbruchstücke und ein stark verdrücktes Stück eines kleinen Schädels.

Soviel man aus dem spärlichen Material, das zumeist noch sehr schlecht erhalten ist, ersehen kann, ist die Fauna der Süßwasserkalke ebenso wie die der Tuffe ins Tortonium (unteres Obermiocän) zu stellen.

Kurze Zusammenfassung.

Das Bild, das das Maar südlich Hengen uns nun liefert, ist ein verhältnismäßig einfaches, noch einfacher als beim Randecker Maar. Freilich ist das Tatsachenmaterial auch wesentlich unvollständiger, da der Kesselrand und die Schichten in der Tiefe nicht aufgeschlossen sind. Obwohl aus dem dunklen Tuff keine Fossilien vorliegen, geht doch aus den im rotgelben gefundenen eindeutig hervor, daß der Ausbruch des Vulkans nicht später als im unteren Obermiocän erfolgt sein kann. Für eine mehrfache Wiederholung des Ausbruchs, wenigstens für eine nach längerer Zeit der Ruhe und Süßwasserablagerung, spricht zunächst nichts. Der dunkle untere Tuff ist in seinem oberen geschichteten Teil sicher unter Wasser abgelagert. Roter Tuff und heller Süßwasserkalk sind wohl ziemlich gleichalterig und ins untere Obermiocän (Tortonium) zu stellen. Auffallend ist auch hier, daß in dem rotgelben Tuff keine

Wasserschnecken gefunden wurden. Überhaupt stimmt der Fossilinhalt mit dem der Tuffe und unteren Süßwasserkalke des Randecker Maars überein. Ob noch jüngere Schichten sich im Kessel des Maares abgelagert haben, ist zweifelhaft. Möglicherweise liegen solche noch auf dem Sattel über den Süßwasserkalken. Sie müßten aber wenigstens in Bruchstücken und verrutscht am Gehänge gefunden werden. Wahrscheinlich wurde das Becken schon frühzeitig angezapft, wofür die Breite der Täler und die weitgehende Ausräumung des Maares trotz des ziemlich geringen Gefälles und der nicht allzu großen Tiefe der Täler spricht. Auch im Hengener Maar liegen die Süßwasserkalke infolge der späteren Rutschungen an der tiefsten Stelle des Sattels, der den letzten Rest des ehemaligen Maares darstellt.

III. Das Maar von Laichingen.

Im Spätjahr 1925 fand Dr. Berckhemer zufällig auf der Schuttablage am Bleichberg, nördlich von Laichingen, größere Stücke eines plattigen, teils tonig-mergeligen, teils reinen Süßwasserkalks. Der Fund ist um so bedeutsamer, als seit langer Zeit in Laichingen kein Süßwasserkalk mehr gefunden wurde und der Laichinger Sprudelstein in Sammlungen geradezu eine Seltenheit bildete. Quenstedt erwähnt in den Begleitworten zu Blaubeuren 1872, S. 18, daß „bei Anlage des Blattes im Oberdorf (dem westlichen Teil von Laichingen) einige Stücke gelber Breccien, deren Grundmasse verarbeitetem Lehm glich", mit schwarzem Glimmer und Magneteisen, verwittertem Olivin, Quarzkörnern, Granitstücken, Bohnerzen, auch dem von Böttingen ähnliche Kalksinter gefunden wurden. Die Aufschlüsse wurden wieder eingeworfen und der Schutt auf die Äcker und die Straße nach Feldstetten geführt. Doch fand Dr. Koch aus Zwiefalten in dem Schutt aus einem Brunnen in einem Grasgarten nördlich der nach Feldstetten führenden Straße und aus einem der oben an der „Staine" gelegenen Häuser Landschnecken und Knochen. Ein merkwürdiger Zufall ist es, daß früher schon Dr. Bauer aus Wiesensteig bei der eine Viertelstunde in nordöstlicher Richtung entfernten Ziegelhütte, also ebenfalls am Bleichberg, Erbsenstein fand, der wohl wie die neuesten Funde von Laichingen stammte und als Schutt hergeführt worden war. In Laichingen selbst ist der Sprudelstein, wie ich bei der Suche nach der Herkunft des neuen Fundes merkte, fast vollständig in Vergessenheit geraten und lediglich der Vorstand der dortigen Sparkasse, Herr Semle, wußte aus einem etwa vor 30 Jahren gehaltenen Vortrag, daß der Sprudelstein früher in der Schallengasse, die vom Marktplatz zur Straße nach Feldstetten hinaufführt, gefunden

wurde. BRANCO gibt auf seiner Karte den Sprudelstein im ganzen Laichinger Maar an, doch ist es wahrscheinlich, daß er nur im W des Maares, wo die höheren Süßwasserschichten nachweislich erhalten sind, noch vorkommt. Eine ausführlichere Beschreibung des Sprudelsteins hat BERCKHEMER (2, S. 29) gegeben. Die Ausdehnung des Maares ist, soweit ich an den Neubauten nachprüfen konnte, richtig angegeben. Nach langem Suchen gelang es auch, den Ort der Herkunft (Schallengasse Hausnummer 330) ausfindig zu machen. Der Besitzer des Hauses stieß bei Verbreiterung und Vertiefung seiner Dunggrube in 1—1½ m Tiefe auf lose, dicke Platten des Süßwasserkalkes, der auf einer grünen mergeligen Tonschicht lag und etwas Wasser führte.

Das Tübinger Material von QUENSTEDT und BRANCO, das nach der Aufschrift ebenfalls aus dem „westlichen Teil des Ortes" stammt, ist bezeichnenderweise z. T. ein rotbrauner bis rötlichgelber lockerer Tuff, bestehend aus einer rötlichbraunen bis rötlichgelben mergeligkalkigen Grundmasse, in der in ziemlicher Menge bis über erbsengroße verwitterte grauschwarze Lapilli und helle und dunkel gebrannte scharfkantige Kalkstückchen liegen. Fossilien oder Abdrücke davon sind in den wenigen Tuffbrocken keine zu sehen. Diese stammen augenscheinlich aus Gesteinen, die ärmer an vulkanischem Material sind und allmählich in reine Süßwasserkalke übergehen.

Zweierlei durch Übergänge miteinander verbundene Gesteine lieferten Fossilien. Entweder besteht es in seiner Hauptmasse aus einem rötlichgelben lockeren Mergel mit eingelagerten zahlreichen, meist kantengerundeten, selten über Zentimeter großen und kontakt-veränderten Jurakalkstücken, spärlichen, stark verwitterten, oft grünlich talkartigem vulkanischem Material, Quarzitbröckchen, Quarzkörnern, rotbraunen Bohnerztonen bezw. Körnern, oder fast ausschließlich aus einem rot- und gelbgefleckten, etwas mergeligen Kalk mit ziemlich seltenen Einsprenglingen, aber um so häufigeren pflanzlichen und tierischen Fossilien.

Der von Dr. BERCKHEMER gefundene Süßwasserkalk hat mit dem in Tübingen liegenden eine gewisse Ähnlichkeit, ist aber insofern doch wieder anders, als er eine ganz ungleichartige Beschaffenheit und mehr gelbbraune Farbe hat. Es wechseln oft in einem Handstück die verschiedensten Lagen miteinander: bald dichte, bald kristalline, bald feinporöse, bald sprudelstein- und sinterartige, bald rotbraun-ockerige, bald grünlichgelb-tonige bis sandig-mergelige Lagen. Besonders die letzteren sind außerordentlich reich an kleinen Gastropoden, die sich leicht ausschlemmen lassen, während die seltenen größeren horizontbestimmenden Gastropoden mehr in den festen kalkigen Lagen stecken,

oft überkrustet von Sinterkalk, und nur schwer, höchstens als Steinkerne, aus dem Gestein zu bekommen sind. Manche Lagen sind ganz voll von Schalentrümmern und kleinen Planorbiden.

Die Fossilführung beider Süßwasserbildungen ist auch, was die Zahl der Individuen bei den einzelnen Arten anbelangt, so ziemlich dieselbe. Durch den neuesten Fund kamen jedoch noch einige neue (durch einen Stern bezeichnet) zu den schon bekannten hinzu. Insgesamt sind es jetzt folgende:

**Oxychilus subnitens subnitens* (Klein),
Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini (Klein),
Klikia (Apula) coarctata coarctata (Klein),
Cepaea sylvestrina sylvestrina (Schlotheim),
Triptychia (Eutriptychia) suturalis (Sandberger),
Campylaea (Dinarica) insignis (Zieten),
**Poiretia (Pseudoleacina) eburnea eburnea* (Klein),
P. (Pseudoleacina) n. sp. [1],
**Abida antiqua antiqua* (Zieten),
A. antiqua nördlingensis (Klein),
**Vertigo callosa* (Reuss),
**Gyraulus (Gyraulus) trochiformis Kleini* (Gottschick et Wenz),
Melanatria escheri (Merian) [2],

außerdem Knochenbruchstücke in dem neu gefundenen Süßwasserkalk, die leider nicht bestimmbar, aber doch von Bedeutung sind, der schon lange von Laichingen eine ziemlich artenreiche, obermiocäne Wirbeltierfauna bekannt ist (vgl. das Verzeichnis in Engel, Geogn. Wegweiser durch Württemberg, 3. Aufl., 1908, S. 552).

Im Gegensatz zu den Süßwasserkalken des Randecker Maars und Maares südlich Hengen haben wir also in der Hauptsache sarmatische Ablagerungen vor uns, und zwar wieder mit vorwiegenden Landschnecken. *Melanatria escheri* (Merian) und andere unsichere Formen deuten darauf hin, daß in den mehr randlich gelegenen älteren Fundpunkten und wohl auch in tieferen Lagen tortonische Ablagerungen auftreten.

Zusammenfassung.

Wie schon bei Ehrat-Jooss (7, S. 2) betont wird, ist das Alter der Süßwasserschichten von Laichingen für das Alter der Eruption nicht

[1] Identisch mit der wiedergefundenen, von Branco als *Melanopsis praerosa* L. angegebenen Form.

[2] Alter, in der Naturaliensammlung liegender, dem Gestein und der Aufschrift nach aus Laichingen stammender Fund.

maßgebend. Nach dem Fund von *Melanatria escheri* (MERIAN) aber muß sie tortonisch sein. Leider läßt sich aus den verschiedenen Angaben und Gesteinsproben kein sicheres Bild von der Schichtenfolge machen, doch ist nach den Verhältnissen im Maar von Randeck und Hengen-Süd die Annahme berechtigt, daß das rötlich gefärbte BRANCOsche Material mehr aus der Randzone, das neu aufgefundene mehr aus der Maarmitte stammt. Die Lage der beiden Fundplätze würde gut dazu stimmen. Jedenfalls ist die Ähnlichkeit der rötlichen Tuffe und Süßwasserkalke mit denen des Maares südlich Hengen ganz auffallend, so daß man wohl berechtigt ist, auf eine Ähnlichkeit der Lagerungsverhältnisse zu schließen. Während an den älteren Fundstellen anscheinend auch tortonische Fossilien gefunden wurden, erweist sich der neu gefundene z. T. als Sprudelkalk ausgebildete Süßwasserkalk als sarmatisch, in guter Übereinstimmung mit dem Böttinger Sprudelkalk.

IV. Das Maar von Grabenstetten.

Über die Verbreitung, die Lagerungsverhältnisse, die Beschaffenheit und die Pflanzenführung des Tuffes in Grabenstetten hat Dr. BERCKHEMER (1) schon früher berichtet. Leider sind die für die Wasserleitung ausgehobenen Gräben so rasch wieder eingeworfen worden, daß eine eingehende Durchsuchung des Tuffes nicht mehr möglich war. Es wurde zwar noch einiges Pflanzenmaterial erbeutet, aber tierische Versteinerungen fehlten bisher vollständig. Glücklicherweise gelang es Pfarrer HERMANN und mir in einem Tuffhaufen noch einige Gastropoden zu finden.

Die Zusammensetzung dieses Tuffes ist nicht ganz die des pflanzenführenden. Er ist wesentlich heller, graugrün und mergelig und besteht vorwiegend aus vulkanischem Material (Lapilli meist von 1—2 mm im Durchmesser mit bis Millimeter großen Pseudomorphosen von Calcit nach Olivin). Verhältnismäßig selten sind rot oder grau gebrannte Weißjurakalkstückchen. Gut erhaltene Fossilien sind selten, wesentlich häufiger Schalenbruchstücke. Die ziemlich gleichförmige mergelige Grundmasse ist häufig von feinen, unregelmäßig verlaufenden Kanälen (Wurmröhren?) durchzogen. An Fossilien fanden sich bis jetzt:

Zonites (Aegopis) costatus (SANDBERGER),
Trichia (Leucochroopsis) kleini kleini (KLEIN),
Triptychia (Triptychia) grandis (KLEIN),
Poiretia (Pseudoleacina) eburnea eburnea (KLEIN),
Tudorella conica conica (KLEIN).

Auffallenderweise lauter Landschnecken, die in der Hauptsache für tortonisches Alter der Ablagerung sprechen. Zweifellos lagen darüber

noch echte Süßwasserkalke, denn es fanden sich außer dem Tuff noch rötliche Süßwasserkalke mit Pflanzenabdrücken, aber ohne Schnecken. Die von BERCKHEMER (1, S. 75) erwähnte wirre Durcheinanderlagerung verschiedener Tuffe spricht nach meiner Erfahrung weniger für mehrmalige vulkanische Ausbrüche als dafür, daß das Maar frühzeitig trocken gelegt und ausgeräumt wurde, wobei die Tuffschichten durcheinanderglitten.

V. Das Maar von Würtingen.

Als letztes möge das Maar von Würtingen (BRANCO No. 25) behandelt werden. Hier fanden im Frühjahr 1926 Wasserleitungsgrabungen statt, die leider erst nach Stuttgart gemeldet wurden, als die Gräben schon wieder eingefüllt waren. Doch konnte nach dem Aufwurf noch die Ausdehnung und Beschaffenheit des Tuffes festgestellt werden. Es liegt, wie BRANCO auf der Karte eingezeichnet hat, in der Hauptsache an der O—W ziehenden Dorfstraße bis zur Ehninger Straße im W und Steige nach Bleichstetten im O und nur wenige Meter über die Straße nach S. Die Grenze nach N konnte nicht festgestellt werden. Bei der Kirche lag verlehmter Tuff mit kohligen Einlagerungen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß er sich nach N über den Friedhof hinaus bis zu dem im Tal liegenden Brunnen erstreckt.

Die Beschaffenheit des Tuffes ist außerordentlich wechselnd. Z. T. ist er hart und grobkonglomeratisch, z. T. stark kalkig und fest, z. T. ein lockerer Tuffsand. Nach Aussage der Arbeiter liegen die harten Blöcke unvermittelt im lockeren Tuff. Richtige Süßwasserkalke wurden nirgends gefunden und auch die Tuffe erwiesen sich zunächst als ganz fossilleer. Da gelang es mir, gegenüber dem Schulhaus auf einem Steinhaufen außer dem dunklen, zum wesentlichen aus vulkanischem Material und schwarz oder rot gebrannten Kalkstücken bestehenden Tuff einen helleren Tuff zu finden, der ganz außerordentlich selten Bruchstücke und Schalenreste von Gastropoden einschloß. Dieser ziemlich feste Tuff besteht vorwiegend aus einer kalkigen Grundmasse von rötlichgrauer Farbe, in der zahlreiche, bis mehrere Zentimeter große, nur locker eingebettete Lapilli mit in Calcit verwandelten Olivinkristallen, seltener ebenso große Kalkstückchen, Bohnerz, ziemlich selten rötliche Quarzit- und Sandsteinbröckchen und ganz selten Grundgebirgsbrocken (in einem Handstück ein mehrere Zentimeter großes Stück Gneis) liegen. Die Fossilien, die nur in Bruchstücken gefunden wurden, sind sehr selten, und obwohl eine Menge Tuff durchgeklopft wurde, fanden sich nur folgende Gastropoden:

Gonyodiscus (Gonyodiscus) euglyphoides euglyphoides (SANDBERGER),

Triptychia sp. indet.,
Tudorella conica conica (KLEIN),

und ziemlich zahlreiche kleine unbestimmbare Schalenbruchstücke.

Trotz der geringen Ausbeute genügt sie, um das tortonische Alter des Tuffes wahrscheinlich zu machen. Ob jüngere Süßwasserablagerungen noch darüber gebildet wurden, ist nicht zu entscheiden. Die wirre Lagerung des Tuffes und seine Lage in einem Trockental spricht für kräftige Ausräumung. Von Interesse ist, daß aus Würtingen ein Zahn von *Anchitherium aurelianense* CUV. in der Naturaliensammlung liegt, der wahrscheinlich aus den an der Straße nach Ehningen liegenden Bohnerzgruben stammt.

Zusammenfassung und Folgerungen.

Überblickt man die bei der Untersuchung der 5 Maare gewonnenen Ergebnisse, so findet man auffallend viel gemeinsame Züge:

Wie aus den Gesteinsbeschreibungen hervorgeht, handelt es sich bei keinem der untersuchten Tuffe, auch nicht bei den dunklen vom Randecker Maar, Erkenbrechtsweiler und Böttingen, um reine vulkanische Tuffe, d. h. um Tuffe, die lediglich aus vulkanischem Material und mitgerissenen kontaktveränderten Bruchstücken des durchbrochenen Nebengesteins bestehen und höchstens durch ein zeolithisches oder kalkiges Bindemittel verkittet sind, sondern um in Wasser abgesetzte und umgelagerte Tuffe, die zum großen Teil mit einem kalkigen Sediment vermischt sind, also um „Tuffite“ im Sinne MÜGGE's (17, S. 708).

Obwohl aus der Schichtung der hellen und dunklen Tuffe hervorgeht, daß sie unter Wasserbedeckung, wenn auch nahe am Ufer und unter zeitweiliger Trockenlegung, sich ablagerten, fanden sich doch, abgesehen vom dunklen Tuff des Randecker Maares, in ihnen nur ganz ausnahmsweise Wasserschnecken. Vielleicht ist der Zeitabschnitt, in dem sich die geschichteten Tuffe ablagerten, für die Entwicklung einer Wasserfauna ein zu kurzer gewesen und hat eben so lange gedauert, bis die um den Schlot liegenden vulkanischen Massen in der Hauptsache wieder in ihn zurückgewandert waren. Dann begann gleich die Ablagerung der Süßwasserkalke und die Entwicklung einer Wasserfauna. Bei dem großen Randecker Maar mag die Auffüllung, zum mindesten der tieferen zentraleren Teile des Beckens, langsamer vor sich gegangen sein. Möglich ist auch, daß im Schlot selbst zunächst unter der Wirkung der nachvulkanischen Prozesse trotz Wasserbedeckung kein Leben möglich war, dagegen am Rand des Maares, von dem aus die Pflanzen und Tiere zusammen mit dem randlich liegenden Tuff in den Maarkessel gespült wurden. Erst mit dem Ausklingen des Vulkanismus entwickelte sich im Maar bodenständiges Leben.

Bemerkenswert ist ferner die rötliche Färbung der helleren Tuffe. Auch in Böttingen kommt dieser rote Tuff vor. Das Randecker Maar macht wieder eine Ausnahme. Sie ist der rötlichen Farbe der tertiären Süßwasserkalke und Pisolithe auffallend ähnlich, und wohl auch auf dieselbe Ursache — nach der Ansicht von Dr. BERZ und BERCKHEMER (2, S. 28), der ich beipflichte, auf aufgearbeitete Roterde und Bohnerze aus der Umgebung der Maare — zurückzuführen. Dafür spricht der häufige Gehalt der Tuffe an Bohnerztonen, der in unseren Hochflächenmaaren anscheinend viel häufiger ist, als nach den Untersuchungen VOSSELER's in den Vulkanschloten der Voralb.

Wie bei sämtlichen behandelten Maaren festgestellt werden konnte, gehen die helleren Tuffe durch Zurückgehen des vulkanischen Materials schrittweise in reinen Süßwasserkalk über. Der Prozeß der Aufarbeitung und Umlagerung der rein vulkanischen Tuffe in der Umgebung des Maares hat wohl nach der Eruption längere oder kürzere Zeit gedauert, je nach der Menge des ausgeschleuderten Materials. Die in diesen umgelagerten Tuffen gefundenen Fossilien sind daher nicht ohne weiteres für das Alter der Eruptionen maßgebend, insbesondere wenn es sich um Tuffe aus geringer Tiefe des Maares handelt. Um so überraschender ist es, daß nicht nur die Tuffe des Randecker Maars und die von Hengen sich als tortonisch erwiesen haben, sondern auch die von Grabenstetten und Würtingen. Das unzweifelhafte Vorkommen von *Tudorella conica conica* (KLEIN) in den Süßwasserablagerungen des Rauberbrunnen spricht ebenfalls für tortonisches Alter dieses Maares. Von Laichingen liegen tortonische und sarmatische Kalke bezw. Mergel vor. So bleiben von den Maaren, in deren T u f f e n sarmatische Fossilien gefunden wurden, nur noch Böttingen und Erkenbrechtsweiler übrig. Das hat aber nach dem oben Gesagten keine Beweiskraft für das sarmatische Alter der Eruptionen.

Unter diesen Umständen ist es eigentlich zu verwundern, daß bei der Mehrzahl der Tuffe aus den Hochflächenmaaren tortonisches Alter festgestellt wurde. Diese wurden doch anscheinend von der Abtragung gar nicht besonders in Mitleidenschaft gezogen. Wahrscheinlich trügt aber hier der Schein. Auch in Grabenstetten und Würtingen sind die Tuffe ganz regellos gelagert, ganz so, wie wir dies im Randecker Maar fanden und auf die weitgehende Ausräumung zurückführen konnten. Diese muß also auch in den anderen Maaren gearbeitet haben. Ob man aus dem Nichtfinden jüngerer (sarmatischer) Sedimente auf deren Nichtablagerung schließen darf und damit auf eine frühzeitige Trockenlegung, erscheint bei der Zufälligkeit der Aufschlüsse zweifelhaft. Wahrschein-

licher erscheint mir, daß die Ablagerungen des Sarmatium hinter denen des Tortonium sowohl der Zeitdauer als der Mächtigkeit nach stark zurücktreten.

Die wichtigste Frage, die nach dem Alter der Eruptionen, muß daher, etwas abweichend von dem auf zu spärlichen Fossilien sich gründenden Ergebnis von EHRAT-JOOSS (7, S. 6): „daß die vulkanischen Eruptionen im Kirchheim-Uracher Gebiet im Tortonien einsetzten und bis zum Ende des Sarmatien andauerten", wohl dahin beantwortet werden, daß die meisten Eruptionen, wahrscheinlich sogar alle, im Tortonium einsetzten und auch während dieser Zeit erloschen. Bis jetzt spricht keine Tatsache dagegen. Im Gegenteil, gerade die Tuffe des Randecker Maares, deren angeblich verschiedenes Alter die langandauernde vulkanische Tätigkeit beweisen mußte, haben sich als gleichalterig erwiesen.

Es ist sogar möglich, den Zeitpunkt des Beginns der Eruptionen genauer anzugeben als früher. Teilt man nach JOOSS (zitiert bei HENNIG, 12, S. 237) die tortonischen *Silvana*-Schichten ein in:

Obere *Silvana*-Schichten mit *Cepaea silvana malleolata*,
Mittlere *Silvana*-Schichten mit *C. silvana silvana* und *Tropidomphalus incrassatus*,
Untere *Silvana*-Schichten mit *C. dentula*,

so sind wir nach dem Auftreten von *Tropidomphalus (Tropidomphalus) incrassatus incrassatus* (KLEIN) in den hellen Tuffen des Maares von Randeck und Hengen-Süd wohl berechtigt, den Beginn der Eruptionen in die Zeit der mittleren bis unteren *Silvana*-Schichten zu stellen.

Die Ablagerung der fossilführenden Süßwasserschichten, einschließlich der geschichteten Tuffe, setzte im Maar von Randeck, Hengen-Süd, Laichingen (?), Würtingen, Grabenstetten, Rauberbrunnen und vielleicht auch Böttingen, dessen Schneckenfauna in den dunklen Tuffen ergänzt und noch einmal nachgeprüft werden muß, im Laufe des Tortonium ein. Die auffallenden, ins Sarmatium zu stellenden Sprudelkalkbildungen von Böttingen und Laichingen, vielleicht auch die Thermalbildungen im Randecker Maar (Aragonitvorkommen und Verkieselung in den Pflanzenschiefern) lassen daher eher an ein Wiederaufleben der vulkanischen Kräfte als an ihr Abklingen denken. Daß es im Sarmatium noch einmal zu vulkanischen Durchbrüchen kam, wie nach der Darstellung RECK's (21, S. 224) im Hegau nach der tortonischen Vorphase, ist möglich, aber in den bis jetzt näher untersuchten Maaren der Albhochfläche nicht nachweisbar.

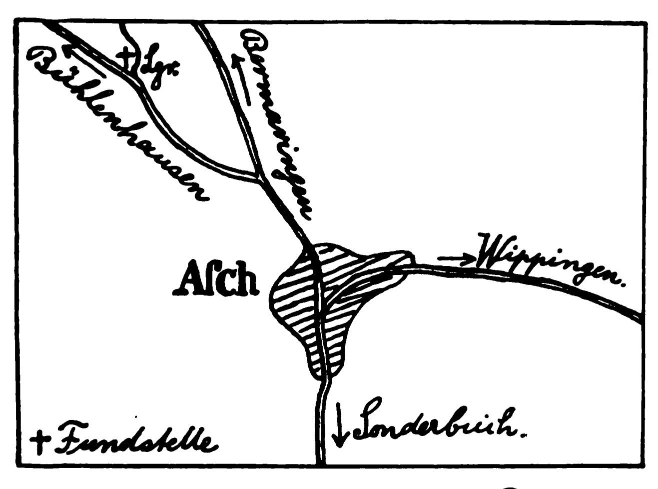
Verzeichnis der in der Arbeit angeführten Schriften.

1. Berckhemer, F.: Über die Böttinger Marmorspalte sowie über Funde fossiler Pflanzen aus einigen Tuffmaaren der Alb. Württ. Jahresh. 77. Jahrg. 1921.
2. — Ein Beitrag zur Kenntnis des „Böttinger Marmors“. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. Bd. X. 1921.
3. Branco, W.: Schwabens 125 Vulkanembryonen. Württ. Jahresh. 50. und 51. Jahrgg. 1894/95.
4. Bräuhäuser, M.: Das Basalttuffmaar am Rauberbrunnen. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. Bd. VIII. 1919.
5. — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. 1 : 50 000. Bl. Kirchheim. 3. Aufl. 1922.
6. Deffner, C.: Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. 1 : 50 000. Bl. Kirchheim. 1. Aufl. 1872.
7. Ehrat, H. und C. H. Jooss: Das Alter der vulkanischen Tuffe im Urach-Kirchheimer Gebiet und im Hegau. Stuttgart 1921.
8. Endriß, K.: Geologie des Randecker Maares und des Schopflocher Riedes. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 41. Bd. 1889.
9. Fraas, E.: Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. 1 : 50 000. Bl. Kirchheim. 2. Aufl. 1898.
10. Fraas, O. und C. Deffner: Geognostische Karte vom Bezirk Kirchheim. Württ. Jahresh. 14. Jahrg. 1858.
11. Gaiser, E.: Basalte und Basalttuffe der Schwäbischen Alb. Württ. Jahresh. 61. Jahrg. 1905.
12. Hennig, E.: Geologie von Württemberg nebst Hohenzollern. 1923.
13. Kranz, W.: Bemerkungen zur 7. Auflage der geologischen Übersichtskarte von Württemberg. Centralbl. f. Min. etc. 1908.
14. — Das Alter der Silvanaschichten II. Mitt. d. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. Bd. II. 1912. H. 1.
15. Miller, K.: Zum Alter des Silvanakalks. Centralbl. f. Min. etc. 1901.
16. — Miscellanea. Zentralbl. f. Min. etc. 1901.
17. Mügge, O.: Untersuchungen über die Lenneporphyre in Westfalen und den angrenzenden Gebieten. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. VIII. 1893.
18. Pompeckj, J. F.: Versteinerungen des Tuffes im Maare von Hengen No. 15. Württ. Jahresh. 51. Jahrg. 1895. S. 183.
19. v. Quenstedt, F.: Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. 1 : 50 000. Bl. Blaubeuren 1872.
20. — Begleitworte zur geognostischen Spezialkarte von Württemberg. 1 : 50 000. Blatt Urach 1869.
21. Reck, H.: Die Hegau-Vulkane. 1923.
22. Reich, H.: Stratigraphische und tektonische Studien im Uracher Vulkangebiet. Inaug. Diss. Freiburg i. Br. 1915.
23. Vosseler, H.: Monographie des Jusiberges. Württ. Jahresh. 69. Jahrg. 1913.

Eine neue Fundstelle tertiären Süßwasserkalks.

Von **H. Sihler**, Blaubeuren.

In der Nähe von Asch auf der Blaubeurer Alb bin ich auf ein bisher unbekanntes Vorkommen von tertiärem Süßwasserkalk gestoßen. Der F u n d o r t liegt nordwestlich von Asch, ungefähr einen Kilometer vom



1:25000 Blatt Blaubeuren.

Fig. 6.

Ort entfernt, in einer Lehmgrube rechts der Straße nach Bühlenhausen, 661 m ü. N. N. Die Stelle ist durch eine deutliche Erhöhung im Gelände ausgezeichnet. Durch den Abhub von Lehm für den Bodenbelag der Scheunen kam ein 8—10 m langer, im Mittel ungefähr 1 m mächtiger Aufschluß zustande, der aber leider zum größten Teil wieder von Lehm bedeckt ist. Immerhin liegt so viel frei, daß das Alter der Schichten bestimmt werden konnte.

Das G e s t e i n ist ein verhältnismäßig harter Kalk, teilweise von bituminösen Bestandteilen grau gefärbt. Schalenreste finden sich häufig, ganze P e t r e f a k t e n sind nicht gerade selten, aber so fest in das Ge-

stein eingebettet, daß sie ohne Bruch nur schwer vollständig erhalten werden können. An einigen Stücken im Gestein und an ausgewitterten Exemplaren ließen sich mit Sicherheit feststellen[1]: *Cepaea silvana silvana* Kl. (= *Helix silvana*), *Coretus cornu mantelli* Dunk. (= *Planorbis cornu mantelli* Dunk.), ferner *Tudorella conica conica* Kl. (= *Cyclostoma conicum* Kl.) und *Helicodonta involuta scabiosa* Sdbg. (= *Helix involuta* Kl.). Es liegt somit in dem neuen Fund Oberer Süßwasserkalk (Sylvana-Schichten) vor, also unteres Obermiocän oder Tortonium.

Das Liegende der Schichten ist nicht aufgeschlossen. Höchstwahrscheinlich ist es Weiß-Jura ε, denn hart neben dem Tertiärvorkommen steht diese Formation mit ausgewitterten Thecosmilien an. Der Süßwasserkalk ist überlagert von einer stellenweise 2 m mächtigen Lehmlage mit Bohnerzen. Harter Bohnerzton steht am Rande der Grube an (siehe Geogn. Karte Bl. Blaubeuren). Im Lehm der Grube sind gerundete Quarzgerölle bis zur Größe von Hühnereiern nicht selten, die zweifellos von der pliocänen Donau stammen. Ihre Untersuchung ist einer besonderen Arbeit vorbehalten.

---

[1] Herr Dr. Seemann an der Naturaliensammlung hatte die Freundlichkeit, die Stücke zu bestimmen. Es sei ihm auch an dieser Stelle herzlich gedankt. Die Funde sind in der Naturaliensammlung.

Eine für Württemberg neue Stechmücke: *Culex apicalis* ADAMS (*Culex sergenti* THEOBALD, *C. territans* HOWARD, DYAR u. KNAB).

(Mit 1 Figur.)

R. Vogel (Stuttgart).

Im September und Oktober 1926 fand ich in den vom Glemsbach durchflossenen, rings von Wald umgebenen Schattenseen des Rotwildparkes (bei Stuttgart) neben Larven von *Anopheles maculipennis* und *bifurcatus* mehrere mir wegen ihrer grünlichen Färbung am Thorax und Abdomen und des schlanken Atemrohres auffallende *Culex*-Larven. Die grüne Färbung rührt vom Chlorophyll der Nahrung her, das wohl in das Blut und den Fettkörper übergeht und durch die zarten Chitinstellen durchschimmert.

Die Untersuchung der Larven und der aus ihnen gezüchteten Imagines ergab, daß es sich um eine für Württemberg neue Art, nämlich *Culex apicalis* ADAMS handelt. Sie wurde in Deutschland zuerst von P. SCHNEIDER bei Bonn (1913), später von ECKSTEIN im Elsaß und von E. MARTINI bei Wohldorf, nahe Hamburg, nachgewiesen, ist außerdem aus Italien und Nordamerika bekannt, wo sie sich biologisch etwas anders als in Deutschland zu verhalten scheint. Sie wird dort nämlich durch ihre Stiche dem Menschen lästig, während sie sich bei uns mehr an Vögel halten soll. Nach SHANNON soll sie in Amerika auch Froschblut saugen. (Eine von mir zu einem Laubfrosch gesetzte Mücke wurde, wie vorauszusehen, nach wenigen Minuten von diesem weggefangen.)

Über die Verbreitung der Mücke in Württemberg werde ich weitere Beobachtungen anstellen, bisher habe ich sie außer im Rotwildpark noch in den schattigen, klaren kleinen Seen bei Hohenheim gefunden. Unter dem nicht bestimmten Material der Württ. Naturaliensammlung habe ich nachträglich die Larve ebenfalls von verschiedenen Stellen des Rotwildparkes angetroffen.

Zur äußeren Erscheinung der Larve und der Imagines mache ich noch folgende Bemerkungen:

Die Larven stimmen gut mit den Beschreibungen von Schneider und Martini überein. Am Atemrohr finde ich jedoch bei allen meinen Exemplaren 5 Paar distalwärts kontinuierlich kleiner werdende Borstenbüschel, Schneider gibt 4–5 Paare, Eckstein 4, Martini in seinem Stechmückenwerk (1920) 4, später (1923) 5 Paare an. Das Atemrohr erscheint bei meinen Larven nicht ganz so stark dorsal eingebuchtet

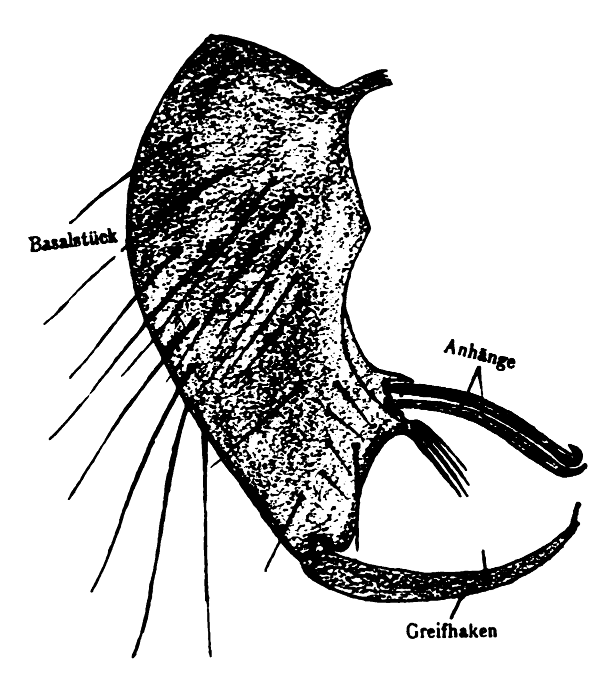


Fig. 7. Rechte Valve des männlichen Geschlechtsapparates von *Culex apicalis* Adams (*C. sergenti* Theobald, *C. territans* Howard, Dyar u. Knab). Von außen betrachtet.

wie bei dem Wohldorfer Material (Tropeninstitut Hamburg), mehr mit der Abbildung Schneider's übereinstimmend.

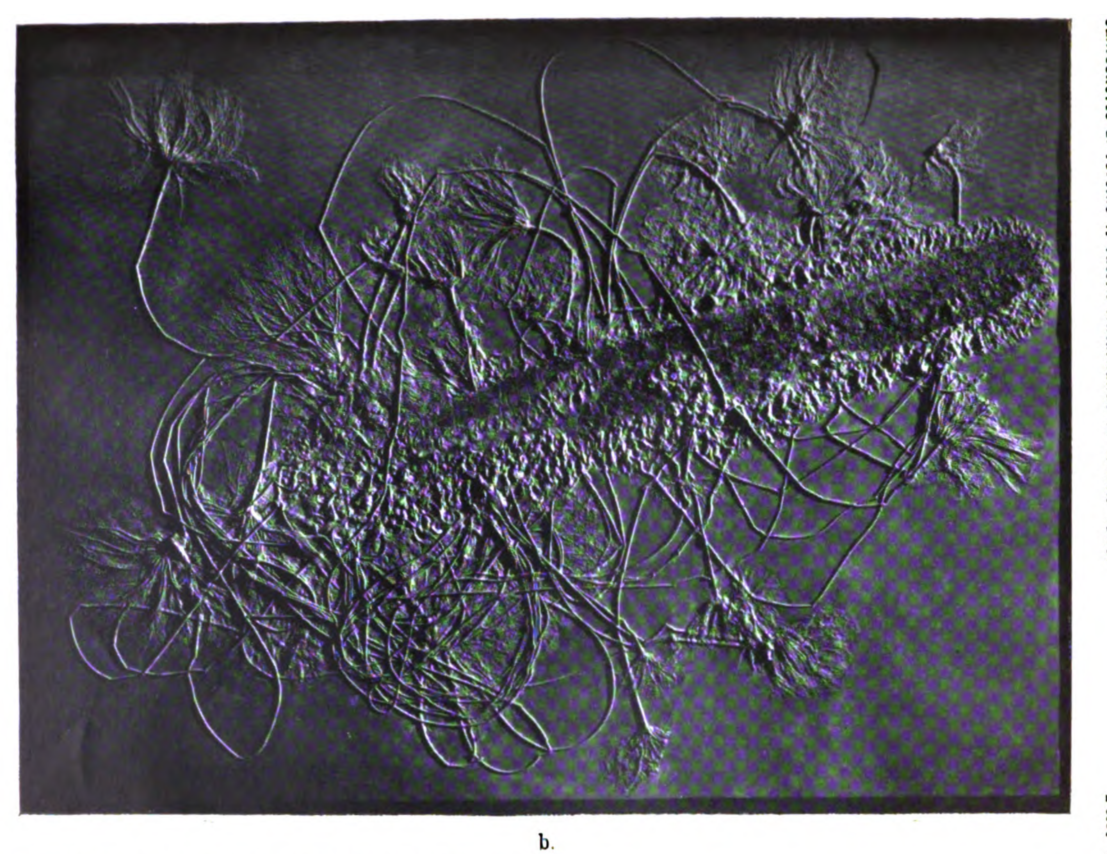
Die Zahl der Ruderborsten ist bei allen meinen Exemplaren 14 wie bei Martini, die Zahl der Kammzähne 14—18. Im Striegel finde ich 50—65 Zähne (Schneider 60—80, Martini ca. 50). Bezüglich der Larvenantennen kann ich bestätigen, daß sie im distalen Drittel schwarz sind, kann aber hinzufügen, daß dies nur für die erwachsene Larve gilt. Das vorletzte Stadium und wohl auch die jüngsten haben einen vollkommen schwarzen Antennenschaft, wie er meist auch den erwachsenen Larven von *C. hortensis* zukommt.

Hinsichtlich der Färbung der Imagines stellte ich fest, daß das am Hinterrand der Abdominalsegmente befindliche dorsale weiße Querband am 3., bisweilen auch am 2. Segment nach vorn in Form eines flachen, gleichschenkligen Dreieckes ausgezogen ist. Dies gibt auch ADAMS für die amerikanischen Individuen an, während ich bei den deutschen Bearbeitern einen solchen Hinweis vermisse. Übrigens finde ich die gleiche Zeichnung auch bei von mir in Kleinasien gesammelten Exemplaren von *Culex hortensis*. Daß das letzte sichtbare Abdominalsegment auf der Dorsalseite ganz weiß sei, wie ECKSTEIN angibt, kann ich nur für das ♂ bestätigen.

Der für die Artbestimmung oft allein entscheidende äußere männliche Geschlechtsapparat stimmt mit den mir vom Tropeninstitut Hamburg zur Verfügung gestellten Präparaten im wesentlichen überein (Fig. 7), unterscheidet sich aber deutlich von dem des *C. hortensis*.

Literatur.

ECKSTEIN, FR.: Die einheimischen Stechmücken. München 1920.
EDWARDS, F. W.: Mosquitos of the Palaearctic Region. Bull. Entomological Research. XII. 1921.
MARTINI, E.: Über Stechmücken. Leipzig. 1920.
— Über einige für das System bedeutungsvolle Merkmale der Stechmücken. Zool. Jahrb. Syst. 46. 1923.
SCHNEIDER, P.: Beitrag zur Kenntnis der Culiciden in der Umgebung von Bonn. Verh. d. Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinlande u. Westf. 70. Jahrg. 1913.
THEOBALD, F. N.: A monograph of the Culicidae of the World. III. 1903.



a. b.

Seelilien (*Pentacrinus subangularis*) aus Lias ε, Holzmaden.

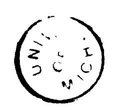
a) Einzeltier mit cirrenbesetzter Endspitze (s. S. 43).

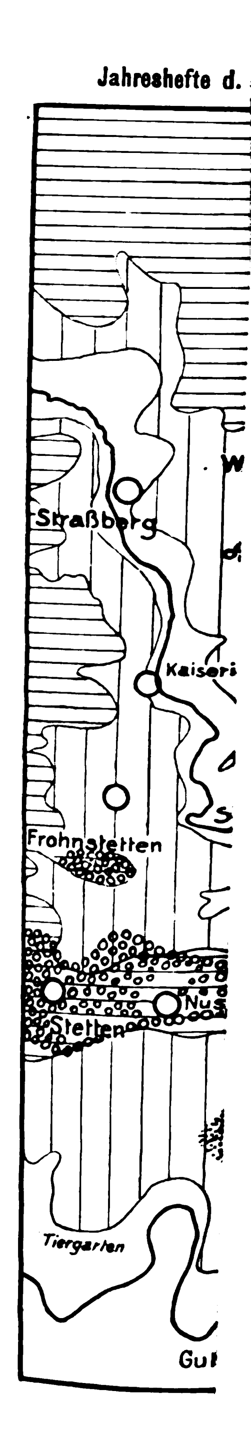
b) Kolonie mit Muscheln an Treibholz haftend (s. S. 10 Nr. 27).

Jahres



Pentacr





Straßberg
Kaiseri
Frohnstetten
Stetten
Nus
Tiergarten
Gu

Beilage

zu

JAHRESHEFTE DES VEREINS FÜR VATERLÄNDISCHE
NATURKUNDE IN WÜRTTEMBERG

82. Jahrg. 1926

und

MITTEILUNGEN DES BADISCHEN LANDESVEREINS FÜR
NATURKUNDE UND NATURSCHUTZ.

Ergebnisse

der

pflanzengeographischen Durchforschung

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern

VII.

(Schlußheft) Mit 10 Karten

Bearbeitet von

J. Eichler, R. Gradmann und W. Meigen.

Stuttgart 1926.

Gedruckt mit Unterstützung
der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

Buchdruckerei Zu Gutenberg, Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Stuttgart.

Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung

von

Württemberg, Baden und Hohenzollern

Bearbeitet von

J. Eichler, R. Gradmann und W. Meigen

Herausgegeben vom
Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg
und dem Badischen Landesverein für Naturkunde
und Naturschutz

Gedruckt mit Unterstützung der Notgemeinschaft
der deutschen Wissenschaft

Mit 29 Karten

Druck von Carl Grüninger Nachf. Ernst Klett, Stuttgart
1927

Der vollständige Band besteht aus:

Heft		Seite		Karten			
Heft	I	Seite	1— 78,	Karten	1—2	Stuttgart	1905
„	II	„	79—134,	„	3—5	„	1906
„	III	„	135—218,	„	6—7	„	1907
„	IV	„	219—278,	„	8—11	„	1909
„	V	„	279—316,	„	12—14	„	1912
„	VI	„	317—388,	„	15—19	„	1914
„	VII	„	389— ,	„	20—29		
		nebst Gesamttitel, Vorwort und Inhaltsübersicht				„	1926

Druckfehler.

Seite 332 Zeile 2 von unten lies Schurwalds statt Schwarzwalds.

Vorwort.

Zweiundzwanzig Jahre nach Erscheinen der ersten Lieferung ist das vorliegende Werk endlich fertig geworden. Es lag nicht an den Bearbeitern, daß sich der Abschluß so lange verzögert hat. Schon bei den ersten Lieferungen mußten wir uns nach der Decke strecken, namentlich wegen des Aufwands für die Karten. Dann kam der Krieg und mit ihm eine völlige Stockung des ganzen Unternehmens. Es war der Ehrgeiz der beiden herausgebenden Vereine gewesen, die Sache so, wie begonnen, allein aus eigenen Mitteln auch durchzuführen. Aber endlich mußte man sich doch entschließen, die Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft sowie die württembergische und die badische Staatsregierung um Hilfe anzurufen, die uns denn auch in überaus dankenswerter Weise zuteil geworden ist.

Besonderen Dank schulden wir den beiden Vereinen selbst, dem Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg und dem badischen Landesverein für Naturkunde, die von Anfang an die Herausgabe unserer Arbeiten opferwillig auf sich genommen, und vor allem unseren zahlreichen Mitarbeitern, die sich selbstlos in den Dienst der Sache gestellt und sich mit großem Aufwand an Kraft und Zeit um die Feststellung der Einzelfundorte bemüht haben. Leider ist es uns nicht möglich, jedem einzelnen, der uns durch Angaben und Einsendung von Belegstücken unterstützt hat, hier besonders zu danken; eine Liste der Hauptmitarbeiter ist unten zusammengestellt. Nochmals sei allen, den Genannten und den Ungenannten, wärmster Dank gesagt!

Die drei unterzeichneten Bearbeiter haben sich in die Aufgabe in der Weise geteilt, daß die Sammlung und Prüfung der Fundortsangaben für Württemberg und die nördlichen Bezirke von Hohenzollern durch Eichler und Gradmann gemeinsam, für Baden und den Bezirk Sigmaringen durch Meigen allein besorgt wurde. Die Zusammenstellung der Fundorte für den Druck lag in den Händen von Eichler (für Württemberg) und Meigen (für Baden). Für den Plan und die Anordnung des Ganzen, die pflanzengeographische Gruppenbildung, die Angaben über Gesamtverbreitung, Standortsverhältnisse und sozialen Anschluß der

einzelnen Arten, für die pflanzengeographische Auswertung und Besprechung der Ergebnisse ist GRADMANN allein verantwortlich.

Die Ausführung ist insofern etwas ungleich geworden, als wir uns, um den Text nicht übermäßig anschwellen zu lassen und das Unternehmen überhaupt zu Ende führen zu können, in den Fundortsangaben mit der Zeit immer stärkere Einschränkungen auferlegen mußten. Schmerzlicherweise mußte damit gerade für die wichtigste Gruppe, die südlich-kontinentale, auch auf die Nennung unserer Gewährsmänner verzichtet werden. Handschriftlich sind die Quellenangaben auch hier mit der gleichen Sorgfalt weitergeführt und in den beiden Vereinsarchiven niedergelegt, wo sie späteren Bearbeitern zur Verfügung stehen.

Eine lückenlose Vollständigkeit in den Verbreitungsangaben konnte auf dem eingeschlagenen Wege nicht beabsichtigt sein und wird von einsichtigen Beurteilern auch nicht erwartet werden. Auffallende Lücken suchten wir durch persönliche Begehung möglichst zu beseitigen, wie überhaupt von den Bearbeitern, namentlich GRADMANN und MEIGEN, alle Teile ihrer Arbeitsgebiete persönlich durchwandert worden sind, um wichtigere Fragen nachzuprüfen. So glauben wir mit unserem Unternehmen immerhin einen kräftigen Schritt vorwärts getan und eine brauchbare Grundlage geschaffen zu haben. Mögen andere darauf weiterbauen!

Julius Eichler.
Robert Gradmann.
Wilhelm Meigen.

Inhaltsübersicht.

Verzeichnis der Vertrauensmänner
in Württemberg und Hohenzollern.

Lehrer Allmendinger, Niedernau †.
Apotheker Bader, Lauffen a. N. †.
Apotheker Bauer, Fürth.
Pfarrer Baumeister, Eglingen.
Pfarrer Beer, Harthausen OA. Ulm.
Oberlehrer K. Bertsch, Ravensburg.
Oberförster v. Biberstein, Rosenfeld †.
Oberlehrer Bizer, Ulm/D.
Oberlehrer Boßler, Pfullingen.
Oberlehrer Braun, Aalen.
Oberlehrer Bretzler, Friedrichshafen.
Pfarrer Dieterich, Pflugfelden.
Rektor Diez, Heilbronn.
Apotheker Edelmann, Sigmaringen.
Prof. Eggler, Ehingen/D.
Pfarrer Dr. Engel, Eislingen.
OA.-Arzt Dr. Eytel, Spaichingen.
Prof. Fetscher, Mergentheim.
Oberamtmann Frh. v. Fürstenberg, Gammertingen.
Apotheker Dr. Gaupp, Aalen.
Pfarrer Geiger, Horgenzell.
Oberlehrer Dr. Geyer, Stuttgart.
Prof. L. Haug, Ravensburg †.
Prof. A. Haug, Ulm/D. †.
Oberlehrer Hermann, Murr.
Apotheker Hölzle, Kirchheim u. T.
Apotheker Honold, Dürrmenz-Mühlacker.
Apotheker Huß, Künzelsau.
Oberlehrer Krauß, Welzheim.
Oberlehrer Kühner, Reutlingen.
Prof. Dr. Kurtz, Ellwangen †.
Seminaroberlehrer Lauffer, Eßlingen †.
Oberlehrer Link, Ebingen.
Reallehrer Lörch, Hechingen †.
Pfarrer Dr. Losch, Grimmelfingen.
Med.-Rat Dr. Mahler, Dornstetten.
Stadtarzt Dr. Martin, Möckmühl.
Apotheker Mayer, Tübingen.
Oberamtsgeometer Mettenleiter, Neresheim.
Forstwart Metzger, Böblingen.

Oberamtsarzt Dr. Mülberger, Crailsheim.
Oberlehrer Müller, Heidenheim †.
Apotheker Müller, Herrenberg.
Prof. Rieber, Ludwigsburg †.
Präzeptor Riethmüller, Winnenden.
Pfarrer Sautermeister, Sigmaringen †.
Reallehrer Schaaf, Stuttgart.
Studienrat Dr. Schick, Feuerbach.
Oberlehrer Dr. G. Schlenker, Cannstatt.
Pfarrer K. Schlenker, Dürnau.
Prof. Seefried, Heilbronn.
Oberlehrer Steiner, Birkenhard.
Oberlehrer Stettner, Heilbronn.
Seminaroberlehrer Straub, Gmünd †.
Oberlehrer Uhl, Mühlacker.
Oberlehrer Wälde, Leutkirch.
Rektor Werner, Tübingen.

In Baden und Hohenzollern:

Apotheker W. Baur, Donaueschingen. †.
P. Michael Bertsch, Beuron.
Medizinalrat Dr. Brenzinger, Buchen. †.
Prof. Dr. Claussen, Marburg a. d. L. (früher Freiburg i. Br.).
Apotheker O. Eckstein, Blumberg †.
Reallehrer Edelmann, Mannheim (früher Achern).
Hauptlehrer A. Goetz, Siegelau b. Waldkirch.
Prof. Dr. Grabendörfer, Freiburg i. Br.
Apotheker E. Himmelseher, Neustadt i. Schw. †.
Prof. Fr. Huber, Bühl.
Privat K. Knetsch, Freiburg i. Br. †.
Hauptlehrer A. Kneucker, Karlsruhe.
Apotheker Kopp, Hilzingen.
Reallehrer H. Liehl, Freiburg i. Br.
Dr. Th. Linder, Säckingen. †.
Rektor Fr. Lutz, Mannheim.
Rektor Mahler, Schopfheim,
Lehrer K. Meier, Sasbach b. Achern. †.
Direktor Dr. Müller, Freiburg i. Br.
Prof. J. Neuberger, Freiburg i. Br. †.
Geologe Dr. R. Neumann, Freiburg i. Br. † 1910.
Geheimrat Prof. Dr. Oltmanns, Freiburg i. Br.
Dr. Probst, Langendorf b. Solothurn.
Pfarrer J. Ragg, Oberhomberg (früher Unterbaldingen).
Prof. Dr. K. Scheid, Freiburg i. Br.
Dr. Schlatterer, Freiburg i. Br.
Studienrat Dr. O. Stocker, Bremerhaven (früher Freiburg i. Br).
Reallehrer H. Stoll, Wertheim †.

Verzeichnis der Verbreitungskarten.

2. Steppenheidepflanzen mit freierem Anschluß.

Andropogon ischaemum L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Tropisch bis montan.

Durch die tropischen und gemäßigten Gürtel aller Kontinente. Nordgrenze durch Frankreich, Belgien, Bonn, Nordharz, Anhalt, Nordböhmen, Nordungarn, Galizien, Polen, Mittelrußland. — Tirol bis über 1200 m, Wallis bis 1400 m.

Trockene, steinige, sonnige Plätze aller Art, Wegränder, Raine, Dünen, Felder, Weinberge, besonders auf Kalk und Sand. — Cytisus-Genossenschaft. Pontische Heide Niederösterreichs, Sandheide des Marchfelds, ungarische Pußta, serbische und südbulgarische Steppe, Kirgisensteppe.

Oberrheinische Tiefebene: Rheinufer von Basel bis Mannheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Schwarzwaldvorberge von Istein bis Lahr, von Durlach bis Heidelberg. — Vorland des Schwarzwalds: am Rhein bei Säckingen, Hohentengen, im Neckar-, Eyach-, Starzel- und Ammertal; Neckarland: Schönaich, Eberbach, mehrfach im Neckartal von Eßlingen bis Neckarsulm, im Strohgäu, Enztal, Zabergäu, Kraichgau bei Bretten, Siglingen, Öhringen; Mainland: Wertheim. — Schwäbische Alb: Randen bei Eglisau und Schaffhausen, Dürrenwaldstetten, Urach, Ehingen. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet, Wangen.

Anthemis tinctoria L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Fast ganz Europa; Westsibirien, Vorderasien bis Persien. — Nordwest- und Nordgrenze durch Frankreich (Britische Inseln und Belgien nur eingeschleppt), Schweden, Finnland, Mittelrußland. — Kaum über 700 m beobachtet.

Trockene, sonnige Abhänge, Felsen, Wegränder, Steine und Mauern, auch im Getreide; besonders auf Kalk. Lößpflanze der Wachau. — Welser Heide; Cytisus-Genossenschaft; in Ostserbien und Südrußland Steppenpflanze, ebenso im böhmischen Mittelgebirge. — Öfters verschleppt und eingebürgert.

Oberrheinische Tiefebene: Sandgebiet der unteren Rheinebene, Kaiserstuhl, Vorberge des Schwarzwalds von Grenzach bis Müllheim, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße bei Weinheim. — Vorland des Schwarzwalds, Neckar- und Mainland verbreitet; Keuperland: Welzheim, Eutendorf, Ellenberg. — Schwarzwald: Bernau, Falkensteig im Höllental, Freudenstadt, Enztal, Effringen, Schönbronn, Oberhaugstett. —

Schwäbische Alb: verbreitet. — Alpenvorland: Hegau, Radolfzell, Saulgau, Schussenried, Essendorf, Roth a. R., Schwarzach, Laimnau.

Artemisia campestris L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa; Nordafrika; Asien bis Ostsibirien und bis Afghanistan. — Nordwest- und Nordgrenze durch Frankreich, Südengland, das südliche Norwegen, Mittelschweden, Finnland, Mittelrußland. — Tirol bis 1580 m, Wallis bis 2000 m.

Trockene Hügel, Felsen, Heiden, Mauern, Raine, besonders auf Sand und Löß. — Mainzer Sandflora; pontische Heide in Niederösterreich; Sandheide des Marchfelds; in Ungarn, Serbien und Südrußland Steppenpflanze, ebenso im böhmischen Mittelgebirge und auch in Spanien.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis zum Kaiserstuhl und von Karlsruhe bis Mannheim, im Sandgebiet der nördlichen Rheinebene verbreitet; Tuniberg, Kaiserstuhl, Schwarzwaldvorberge vom Isteiner Klotz bis Herbolzheim, von Durlach bis Heidelberg, an der Bergstraße. — Neckarland: Bretten, Stockheim, Jagstzell, Hall; Mainland: im Taubertal. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet bis Salem.

Astragalus cicer L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres Europa, südwärts bis Nordspanien, Norditalien, Serbien, Bulgarien und Rumelien; Süd- und Mittelrußland, Sibirien bis Kamtschatka. Nordwestgrenze durch Ostfrankreich, Ardennen, Koblenz, Harz, Neuhaldensleben, Brandenburg, Neu-Vorpommern, West- und Ostpreußen. — Tirol bis 1500 m, Wallis bis 1400 m.

Sonnige Hügel, Waldränder, Raine, Wegränder, Äcker. — Südbayrische Heide, Walliser Felsenheide; in Ungarn und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Rimsingen und Gottenheim am Tuniberg, Heidelberg, Ladenburg, Schwetzingen. — Schwarzwaldvorland: Klettgau beim Osterfinger Bad, Unterhallauer Berg, Baar zerstreut, Rottweil, Frittlingen, Dormettingen, Niedernau—Tübingen—Breitenholz, Ehningen, Merklingen; Neckarland: Nürtingen, Eßlingen, Zabergäu, Schöntal, Forchtenberg, Groß-Altdorf, Untersontheim, Meßbach, Dörzbach, Ailringen, Michelbach a. d. H., Kirchberg a. J.; Mainland: Mergentheim, Schäftersheim, Wertheim, Bretzingen, Hettingen, Krautheim; Keuperland: Crailsheim, Hausen am Bach, Leuzendorf. — Schwäb. Alb: Zerstreut vom Randen bis zum Härdtfeld. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet, Donautal von Ennetach bis Riedlingen.

Bromus inermis Leysser.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres Europa, südwärts bis zum mittleren Spanien, Norditalien, Serbien, Bulgarien; südliches und mittleres Rußland; durch ganz Sibirien bis China; Nordamerika (eingeschleppt?). — Nordwestgrenze: Westschweiz, Lothringen, Schleswig, Kristiansand, Medelgad, Ingermanland. — In den Alpenländern bis etwa 600 m.

Trockene, sonnige Abhänge, Grasplätze, Wald- und Ackerränder. — In Südrußland Steppenpflanze. — Öfters verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis Neuenburg und von Karlsruhe abwärts, Turmberg bei Durlach, Wiesloch. — Schwarzwaldvorland: Donaueschingen, Hüfingen, Unterkirnach, Schwenningen, Rottweil, Tübingen; Neckarland: Nürtingen, Plieningen, Stuttgart, Hoheneck, Lauffen a. N., Heilbronn, Güglingen, Ingelfingen, Künzelsau; Mainland: Wertheim. — Schwäb. Alb: Utzmemmingen und im nordöstlichen Vorland bei Tannhausen (NB. im nordbayrischen Jura und Keuper wesentlich häufiger!). — Alpenvorland: Waldshut, Schwandorf.

Brunella grandiflora Jacquin.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittleres Europa, südwärts bis Nordspanien, Norditalien, Bosnien, Serbien, Rumänien; Süd- und Mittelrußland; Kaukasus, Bithynien. Angeblich auch Japan. — Nordwestgrenze: Frankreich, Dänemark, Südschweden, mit Ausschluß von Nordwestdeutschland, Öland, Gotland, Livland. — Tirol bis 2000 m, Wallis bis 2400 m.

Trockene Wiesen, sonnige Abhänge, Waldränder, gerne auf Kalk. — Südbayrische Heide, in Südrußland Steppenpflanze; auch in der böhmischen Tirsa-Steppe.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Schwarzwaldvorberge bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Klettgau und Baar verbreitet, Nagold; Neckarland: Nürtingen, Stuttgart, Hessigheim, OA. Vaihingen, Niederhofen OA. Brackenheim, Kraichgau, Bauland; im Kocher- und Jagstgebiet mehrfach, aufwärts bis Gaildorf; Mainland: im Taubergebiet von Mergentheim bis Wertheim. — Schwäbische Alb: zerstreut vom Randen bis zum Ries, im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd und Ellwangen. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet, im Donautal von Scheer bis Obermarchtal, Roth a. R., Wolfegg.

Bupleurum falcatum L.

(Karte 21.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittleres Europa, südwärts bis Kastilien, Norditalien, Serbien; Süd- und Mittelrußland; Sibirien bis Nordchina und Japan. Vorderasien bis Beludschistan. — Nordwestgrenze durch die Rheinprovinz, Braunschweig, Magdeburg, Frankfurt a. O. In Südostengland wohl nur eingeschleppt. — Im Wallis bis 1800 m.

Sonnige, steinige Abhänge, Felsen, Waldränder und Gebüsche, auch Raine und Straßenböschungen, gern auf Kalk und Gips. — Mainzer Sandflora. In Serbien, Südrußland und am Altai Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein bei Grenzach, Basel und Neuenburg, Schwarzwaldvorberge von Istein bis Müllheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, am Neckarufer von Heidelberg bis Mannheim. — Schwarzwaldvorland, Neckar- und Mainland verbreitet. — Schwäbische Alb verbreitet. — Alpenvorland: Hegau.

Carlina acaulis L.

(Karte 22.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis alpin.

Süd- und Mitteleuropa, Südwestrußland. — Nordwestgrenze: Zentralspanien, Pyrenäen, Dauphiné, Jura, Vogesen, Hessen, Hameln, Hildesheim, Harz, Thüringen, Neumark, West- und Ostpreußen. — Tirol von Rovereto (300 m) bis zum Schwarzhorn (2350 m), Wallis bis 2480 m.

Trockene, steinige Abhänge, Felsen, Bergwiesen, Schafweiden, Alpenmatten, besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide.

Oberrheinische Tiefebene: nur auf dem Schönberg bei Freiburg. — Schwarzwaldvorland verbreitet; Neckarland: nördlich bis zum Enztal und Neckartal zwischen Plochingen und Kirchheim a. N., Kraichgau, im Kochertal bei Geislingen und Gaildorf, Altkrautheim, Bauland; Mainland: im Tauber- und Vorbachgebiet bis Niederstetten; Münster. Keuperland: im Jagsttal zwischen Crailsheim und Ellwangen. — Schwarzwald: im südlichen Teil häufig, im mittleren und nördlichen selten: bei Schramberg, Lauterbach, Agenbach. — Schwäb. Alb: häufig vom Randen bis zum Ries und im nordöstlichen Vorland bis in die Ellwanger Berge. — Alpenvorland: In den der Alb benachbarten Gebieten bis zur Linie Renhardsweiler—Moosbeuren—Laupheim—Illerrieden sowie östlich der Linie Roth a. R.—Wolfegg—Eggenreute; Hegau und westliches Bodenseegebiet.

Cerastium brachypetalum Desportes.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Mittleres und südliches Europa, Nordafrika; Südrußland; Kleinasien. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Belgien, Dänemark, Kragerö, Südschweden.

Sonnige, steinige Abhänge, Wegränder, Mauern, Sandplätze, Acker- und Gartenland, Weinberge. — Südbayrische Heide; Hügelsteppe Ostserbiens.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein bei Grenzach, Leopoldshöhe, Neuenburg, Sandgebiet der nördlichen Rheinebene von Rastatt abwärts, Tuniberg, Kaiserstuhl, Schwarzwaldvorberge von Efringen bis zu den Hardköpfen bei Hub, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Rexingen; Neckarland: Stuttgart, Eltingen, Tamm, Spielberg, Kleingartach, Leonbronn, Kirchberg a. J.; Mainland: Gamburg. — Schwarzwald: Neusatz, Baden, Gernsbach. — Schwäb. Alb: Randen bei Schaffhausen, Stühlingen. — Alpenvorland: Hohentwiel, Radolfzell, Stein a. Rh., Gailinger Berg.

Chondrilla juncea L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa; West- und Südrußland; Kirgisensteppe; Vorderasien bis Persien und Turkestan. — Nordwestgrenze durch Belgien, Rheinprovinz, Hannover, Braunschweig, Lüneburg, Südostholstein, Marienwerder, Memel, Litauen. — Tirol bis gegen 1000 m (Ritten bei Bozen), Wallis bis 1550 m.

Sonnige, steinige Abhänge, Raine, Straßenböschungen, sandige Äcker, Weinberge, Dünen — Lößpflanze der Wachau. Pontische Heide in Niederösterreich. Ungarische Pußta, serbische und südrussische Steppe. — Zuweilen verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Rheinufer bei Grenzach und Basel, Vorberge des Schwarzwalds von Leopoldshöhe bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl, nördliche Rheinebene von Karlsruhe abwärts, von Durlach bis Heidelberg. — Vorland des Schwarzwalds: Hirschau; Neckarland: im Neckarbecken, Bretten, Heidelsheim, Odenheim; Mainland: im Taubertal. — Schwäb. Alb: Randen bei Schaffhausen. — Alpenvorland: Hegau, Ludwigshafen.

Coronilla varia L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa; Süd- und Mittelrußland. Vorderasien bis Persien. — Nordwestgrenze: Rheinprovinz, Westfalen, Braun-

schweig, Neuhaldensleben, Calvörde, Schwerin, Pommern, Tilsit, Kowno. — Tirol bis 1400 m, Wallis bis 1500 m.

Sonnige, grasige Abhänge, Wegränder, Raine, Gebüsch, Dünen. — Cytisus-Genossenschaft; Mainzer Sandflora; Sandheide des Marchfelds; in Ungarn und Südrußland Steppenpflanze. Karstheide. — Zuweilen verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis Ichenheim, Aue a. Rh., von Philippsburg bis Mannheim, Schwarzwaldvorberge von Grenzach bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Klettgau, Wutachtal, Neckargebiet von Rottweil bis Tübingen, Nagold, Gebiet um Weilderstadt; Neckarland: Kraichgau, Bauland, Fränkische Platte talaufwärts bis Michelbach a. Bilz, Obersontheim und Kirchberg a. J.; Mainland: Taubergebiet. — Schwarzwald: Bahndamm bei Hinterzarten, Gräfenhausen. — Schwäb. Alb: Randen bei Siblingen und Löhningen, Nendingen, Mühlheim a. D., häufiger östlich der Linie Reutlingen—Zwiefalten. — Alpenvorland: Hegau (Hohentwiel, Hohenhöwen, Nellenburg), Meßkirch, Renhardsweiler, Roth an der Roth, Flunau.

Cynodon dactylon PERSOON.

Südwestliches Verbreitungsgebiet. Tropisch bis montan.

In den Tropen (als Savannengras) und durch die gemäßigten Gürtel aller Kontinente, nach DE CANDOLLE über mehr als die halbe Erdoberfläche verbreitet. — In Europa mit Nordostgrenze durch Südengland, Belgien, Niederrheingebiet, Westfalen, Maingebiet, Regensburg, österreichische Alpenländer, Ungarn, Rumänien, Südrußland. — In Tirol bis über 1000 m, Wallis bis 1100 m.

Dürre, sandige Abhänge, Wegränder, Mauern, Weinberge, „pontische Hügel". — Mainzer Sandflora. In Ungarn, Südbulgarien und Südrußland Steppenpflanze, ebenso in Spanien. — Häufig verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis zum Kaiserstuhl, von Rastatt bis Mannheim, Isteiner Klotz, Westseite des Kaiserstuhls. — Schwarzwaldvorland: Tübingen; Neckarland: Offenau; Mainland: Wertheim.

Dianthus Gratianopolitanus VILLARS.

(D. caesius SMITH.*)*

Zentraleuropäisches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Französisches Zentralmassiv, Westalpen und Jura; Norditalien, Dalmatien, Kroatien. Durch Süd- und Mitteldeutschland zerstreut; norddeutsches Tiefland: Mark Brandenburg und Posen. Belgien. Südengland.

— Nordgrenze nach GRISEBACH entlang 52° n. Br. — Im Jura bis auf die höchsten Gipfel; am Rhein, an der Nahe und in Norddeutschland auch in tiefen Lagen.

Felsen, Mauern, Sandfelder, Heiden, sandige Kiefernwälder. — Cytisus-Genossenschaft. — Auch gepflanzt und verwildert.

Oberrheinische Tiefebene: Tuniberg bei Merdingen, Schwarzwaldvorberge von Hecklingen bis Lahr. — Schwarzwaldvorland: Klettgau bei Osterfingen, Wutachtal bei Blumegg, Rottweil; Mainland: Wertheim (angepflanzt?); Keuperland: Crailsheim. — Schwäb. Alb: zerstreut auf der südwestlichen und mittleren Alb, besonders an den Felsen des Süd- und Nordrandes. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet.

Dianthus Carthusianorum L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa, von Frankreich bis nach Mittel- und Südrußland. — Nordwest- und Nordgrenze durch Nordfrankreich, Südbelgien, Deventer, Harz, Lüneburg, Südostholstein, Neuvorpommern, West- und Ostpreußen, Kurland. — Tirol bis 1900 m, Wallis bis 2400 m.

Trockene, sonnige Abhänge, Schafweiden, Raine. — Südbayrische und Welser Heide; niederösterreichische Sandsteppe; Hügelsteppe im böhmischen Mittelgebirge; Cytisus-Genossenschaft.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis Dundenheim und von Karlsruhe bis Mannheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Vorberge des Schwarzwaldes vom Grenzacher Berg bis Lahr, Fautenbach, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: verbreitet, besonders im Heckengäu aufwärts bis Freudenstadt; Neckar- und Mainland: verbreitet; Keuperland: von den Löwensteiner bis zu den Waldenburger Bergen, Untersontheim, Althütte, Vordersteinenberg, Plüderhausen. — Schwarzwald: Schloßberg und Attental bei Freiburg, Alpirsbach, Enzklösterle, Neubulach, Teinach. — Schwäb. Alb: verbreitet, im nordöstlichen Vorland bis Adelmannsfelden und Ellwangen. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, in den der Alb angrenzenden Oberämtern Saulgau und Riedlingen bis Hochberg—Reichenbach—Biberach, Leutkirch, Aitrach, Vogt, Karsee.

Dictamnus alba L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa mit Ausschluß von Großbritannien, Belgien und Holland; Süd- und Ostrußland; durch ganz Sibirien bis Nordchina und Japan; Syrien; Himalaja. — Fehlt schon im nördlichen

Teile der Rheinprovinz und in Westfalen; im ganzen norddeutschen Tiefland wohl nur verwildert, also ursprünglich Nordwest- und Nordgrenze. — Tirol bis 800 m.

Sonnige, steinige und buschige Abhänge. Lößpflanze der Wachau. — In Serbien und Südrußland Steppenpflanze. — In Gärten gepflanzt und häufig verwildert.

Oberrheinische Tiefebene: Märkt, Isteiner Klotz, Kleinkems, Westseite des Kaiserstuhls, Eichelberg bei Untergrombach. — Schwarzwaldvorland: im Klettgau bei Osterfingen und Grießen; Neckarland: Ensingen, Diebach OA. Künzelsau, Kirchberg a. J.; Mainland: Mergentheim, Igersheim, Neunkirchen, unteres Taubertal, Kalmut bei Wertheim; Keuperland: Ellenberg. — Schwäb. Alb: Randen bei Schaffhausen, Länge bei Geisingen, Öfingen, Talhof, Kirchen, Utzmemmingen, Trochtelfingen. — Alpenvorland: Hegau im Kriegertal, Singen.

Erysimum crepidifolium Reichenbach.

Zentraleuropäisches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Süd- und Mitteldeutschland bis zum Harz; Böhmen, Ungarn, Galizien, Steiermark, Kroatien, Serbien.

Sonnige Abhänge, Kalkfelsen, Schutt, Mauern, Wege. — Leitpflanze der Steppenformation im böhmischen Mittelgebirge. — Öfters verschleppt.

Neckarland: Forchtenberg, Nagelsberg, Ingelfingen, Dörzbach, Ailringen, Bengershausen, Satteldorf; Mainland: Mergentheim, Hachtel. — Schwäb. Alb: Hausen a. T., Weilheim, Zimmern, Reutlingen, Eningen, Aufhausen, Bopfingen. — Alpenvorland: Hegau (Hohentwiel, Hohenstoffeln, Hohenkrähen, Mägdeberg).

Fragaria viridis Duchesne.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Durch ganz Europa mit Ausnahme des nördlichsten Teils und der Britischen Inseln. Ganz Sibirien; Kaukasus. Kanarische Inseln. — Nordwestgrenze: Belgien, Holland, Westfalen, Lüneburg, Rügen, Südostnorwegen, Mittelschweden; in Nordwestdeutschland sehr selten, ebenso entlang der Ostseeküste. — Wallis bis 1850 m.

Sonnige Abhänge, Waldränder, Raine, Grasplätze, gern auf Kalk. — Südbayrische Heide. In Ungarn und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Neuenburg, Plittersdorf bei Rastatt, Mannheim, Kaiserstuhl, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Lahr, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Klettgau bis Osterfingen, in der Baar bei Döggingen, Hüfingen, Bräunlingen,

Bodelshausen; Neckarland nicht selten, namentlich im Neckarbecken; Mainland: im Taubergebiet bis Wertheim; Keuperland: Vordersteinenberg, Stimpfach, Rechenberg, Markt Lustenau, Abtsgmünd. — Schwarzwald: Freiburg (Schloßberg); Schwäb. Alb: Randen, Wartenberg bei Gutmadingen, Immendingen, Owen, Geislingen, Neresheim, Aufhausen. — Alpenvorland: Hohentwiel, Hohenstoffeln, Scheer, Riedlingen, Schussenried, Wangen, Eisenharz, Winterstetten.

Gagea pratensis Roemer u. Schultes.

Zentraleuropäisches Verbreitungsgebiet. Subboreal und boreal.

Mittleres Europa von Frankreich bis Westrußland, südwärts bis Zentralfrankreich, Norditalien, Serbien, Cherson, nordwärts bis Nordfrankreich, Holland, Dänemark, Südschweden, Livland, Ingermanland. In Süddeutschland und den Alpenländern sehr zerstreut.

Trockene Grasplätze, Hügel, Raine, Äcker.

Oberrheinische Tiefebene: Mittlere Rheinebene bei Rust und Kappel, Sasbach, Lauf, von Karlsruhe bis Mannheim, Kaiserstuhl, Schwarzwaldvorberge zwischen Staufen und Freiburg, Denzlingen, Durlach, Grötzingen, Weinheim. — Schwarzwaldvorland: im Klettgau bei Hallau und Neunkirch, in der Baar bei Nendingen; Neckarland: Bauland bei Hettingen und Steinbach, im Jagst- und Brettachtal bei Gaggstatt und Gerabronn; Mainland: im unteren Taubertal von Finsterlohr abwärts, Reinsbronn, Waldmannshofen. — Schwarzwald: Gernsbach. — Alpenvorland: Hohentwiel.

Helichrysum arenarium DC.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subboreal und boreal.

Mittleres Europa, Süd- und Mittelrußland, Kaukasus, Westsibirien. — West- und Nordwestgrenze durch Ostfrankreich, Belgien, Holland (Nordwestdeutschland selten), Dänemark, Südschweden, Öland, Gotland, Ösel, Estland, Jngermanland, Nowgorod.

Sonnige Abhänge, Heiden, trockene Wälder, Sandfelder, Wegränder, Dünen. Sandpflanze. — In Südrußland und Serbien Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Sandgebiet der unteren Rheinebene von Rastatt bis Mannheim. — Neckarland: früher bei Cleebronn; Mainland: Wertheim; Keuperland: Laufen a. Kocher.

Koeleria glauca DC.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subboreal und boreal.

Ost- und Mitteleuropa mit Ausschluß des Alpengebiets und großer Teile von Süddeutschland. West- und Nordwestgrenze durch das Rheingebiet, Nordwestdeutschland, Jütland, Schonen, Öland, Ösel.

Sandfelder, Kiefernwälder. — In Serbien und Südrußland Steppenpflanze; Sandheide des Marchfelds; Mainzer Sandflora.

Oberrheinische Tiefebene: Weinstetter Hof, Rimsingen am Tuniberg, Sandgebiet der nördlichen Rheinebene von Rastatt bis Mannheim, Isteiner Klotz. — Mainland: Wertheim.

Laserpicium prutenicum L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Von Süd- und Mittelrußland bis Nordwestspanien, Pyrenäen, Dauphiné, Jura, Rhein, Hannover, Schleswig-Holstein; die Ostsee nicht überschreitend. Südwärts bis Altkastilien, Norditalien, Serbien. — In den bayrischen Alpen bis 800 m.

Lichte Waldstellen, Waldränder, Wiesen und Wiesenmoore. — Südbayrische Heide.

Neckarland: Tübingen, Filder- und Schurwaldhänge von Eßlingen bis Ditzingen, Winnenden, Cleebronn, Heilbronn; Mainland: am Main bei Wertheim, Königsheim. — Schwäbische Alb: am Randen bei Schleitheim, Oberdischingen, Langenau, Neresheim, Zipplingen. — Alpenvorland: im Hegau b. Hausen a. d. Aach, Konstanz, Stockach, Riedlingen.

Nepeta nuda L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Westsibirien, Mittel- und Südrußland, Vorderasien bis Nordpersien und Mesopotamien. Westwärts durch die nördliche Balkanhalbinsel bis Nord- und Mittelitalien, Pyrenäen und Dauphiné, durch die Donauländer bis ins Neckargebiet, Thüringen, Harz.

Sonnige Abhänge, buschige, steinige Stellen, Wegränder, auch in Dörfern. — In Südrußland Steppenpflanze.

Schwarzwaldvorland: Aldingen, Lustnau. — Schwäb. Alb: zerstreut von Tuttlingen bis Neresheim.

Orchis pallens L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittel- und Süddeutschland, Schweiz, Dauphiné, Italien, Balkanhalbinsel, Kleinasien, Kaukasus. — West- und Nordgrenze durch Italien, Dauphiné, Schweiz, Oberelsaß, Rheinprovinz und Luxemburg, Thüringen, Mährisches Gesenke, Ungarn, Galizien. — Tirol bis 1300 m, Wallis bis 1700 m.

Lichte Bergwälder, steinige, buschige Stellen, Bergwiesen. Lößpflanze der Wachau.

Schwarzwaldvorland: Zimmern u. d. Burg, Weilderstadt; Neckarland: [Kirchberg a. d. Jagst]; Keuperland: [Crailsheim], — Schwarzwald: Schramberg („am Tierstein"). — Schwäb. Alb: Randen, Länge, südwestliche und mittlere Alb, seltener auf der nordöstlichen Alb (Aalen, Dalkingen, Dischingen). — Alpenvorland: Hegau, im Bodenseegebiet bei Egg, Unlingen, Wolfegg.

Orobanche arenaria Borkhausen.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis boreal.

Von Südspanien durch Frankreich, ganz Mitteleuropa und Südrußland bis zum Kaukasus und Kleinasien, nordwärts 54° n. Br. nicht überschreitend. — Nordwestgrenze durch Flandern, Halle, Brandenburg, Mecklenburg, Westpreußen.

Auf *Artemisia campestris:* Lößpflanze der Wachau. — Cytisus-Genossenschaft, Pontische Heide in Niederösterreich. In Ungarn und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Sandgebiet der nördlichen Rheinebene von St. Ilgen bis Mannheim, im Kaiserstuhl b. d. Limburg und Sponeck, Schwarzwaldvorberge bei Freiburg (Schönberg), Malterdingen, Heckingen und Lahr, Turmberg bei Durlach. — Neckarland: Pforzheim; Mainland: Wertheim.

Orobanche lutea Baumgarten.
(*O. rubens* Wallroth.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres und südliches Europa von der atlantischen Küste Frankreichs bis Südrußland und Vorderasien bis zum Ararat und Persien; südwärts bis Katalonien, Neapel, Montenegro, Serbien und Dobrudscha, nördlich bis Nordfrankreich, Holland, Harz, Magdeburg, Mecklenburg, Pommern. — Westpreußen, Kurland. — Tirol bis 1250 m.

Auf *Medicago-* und *Trifolium*-Arten. — Südbayrische Heide; Welser Heide; Steppenformation im böhmischen Mittelgebirge.

Oberrheinische Tiefebene: Kaiserstuhl bei Ihringen, Schwarzwaldvorberge bei Müllheim und Freiburg, Münzesheim, Wiesloch, Bergstraße bei Weinheim. — Neckarland: Bernhausen, Fellbach; Mainland: Wertheim; Keuperland: Waldthann. — Schwarzwald: Triberg. — Schwäb. Alb: Schleitheim, Geisingen, mittlere und nordöstliche Alb. — Alpenvorland: Hegau im Kriegertal, Bodenseegebiet bei Goldbach, Sipplingen, Eriskirch, Oberdorf und Laimnau, im Donautal bei Scheer, Mengen, Binzwangen, Marbach und Göffingen, Schussenried.

Orobanche purpurea Jacquin.

Südliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis boreal.

Mittleres und südliches Europa, Südrußland, Kaukasusländer, Vorderasien, vom atlantischen Ozean bis zum Ganges. — Nordgrenze durch Südengland, Belgien, Holland (fehlt in Nordwestdeutschland), Mecklenburg, Pommern, Westpreußen, Königsberg.

Auf *Achillea*-Arten, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium acaule*. Lößpflanze der Wachau. — In Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Grenzacher Berg, am Tuniberg bei Munzingen, Heidelberg, Weinheim. — Neckarland: Knittlingen, Löwenstein, Sulzbach a. Murr; Mainland: Kalmut bei Wertheim, Gerlachsheim. — Schwarzwald: Schloßberg bei Freiburg, Schramberg. — Schwäb. Alb: zerstreut vom Randen bei Schaffhausen bis zum Härdtsfeld, besonders auf der mittleren Alb. — Alpenvorland: Hegau, Klosterwald, zerstreut in den Oberämtern Saulgau, Riedlingen, Biberach, Waldsee.

Polygala comosum Schkuhr.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis alpin.

Mittleres Europa, nordwärts bis Nordfrankreich, Belgien, Holland (scheint in Nordwestdeutschland zu fehlen, Nordwestgrenze: Westfalen, Braunschweig, Hannover, Brandenburg, Neubrandenburg, Vorpommern), Südschweden; Mittel- und Südrußland; Norditalien, Balkanhalbinsel; Kleinasien, Armenien; Sibirien bis Kamtschatka. — Tirol bis 1600 m, Wallis bis 2400 m.

Sonnige Abhänge, Waldränder, Waldwiesen. — Bestandteil der südbayrischen Heide, der Mainzer Sandflora und der Cytisus-Genossenschaft; in Serbien und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Rheinebene bei Lahr, Käfertal bei Mannheim, Vorberge des Schwarzwalds von Müllheim bis Freiburg, von Durlach bis Heidelberg, Weinheim. — Schwarzwaldvorland: Küssaburg, Oberlauchringen, Ergenzingen, Kuppingen, Hirschau, Derendingen, Tübingen; Neckarland: mehrfach auf dem Lias des Schönbuchs und der Filder, Mosbach, Untersontheim; Keuperland: Crailsheim. — Schwäb. Alb: Randen, nicht selten von Tuttlingen bis Neresheim im nordöstlichen Vorland bis Gmünd und Ellwangen. — Alpenvorland: Stein a. Rh., Salem, Gehrenberg, Limpach, im Donautal von Sigmaringendorf bis Riedlingen, südlich bis Hochberg, Warthausen.

Potentilla canescens Besser.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis montan.

Südliches und mittleres Frankreich, Alpenländer, Süd- und Mittel-

deutschland (im norddeutschen Tiefland wohl nur verschleppt), Donauländer, Süd- und Mittelrußland; Italien, Balkanhalbinsel; Armenien und Nordpersien, Kaukasus, Turkestan, altaisches Sibirien. In Nordamerika eingeschleppt. — Wallis bis 1520 m.

Sonnige Abhänge, Felsen und Geröllfelder, Raine, Wegränder, Bahndämme. Lößpflanze der Wachau. — Südbayrische Heide, Leitpflanze der Pontischen Heide in Niederösterreich. — Öfters verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Dreisamufer bei Freiburg, Kaiserstuhl, Hardtwald bei Neureut. — Neckarland: Jagstberg. — Schwarzwald: Waldshut. — Schwäb. Alb: Randen, Fridingen, Beuron, Ehingen. — Alpenvorland: Hegau und westl. Bodenseegebiet, Klosterwald, Otterswang.

Potentilla recta L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Mittel- und Ostfrankreich, Süd- und Mitteldeutschland (im norddeutschen Tiefland wohl nur verschleppt), Galizien und Südpolen, Alpenländer, Donauländer, Mittel- und Südrußland; südeuropäische Halbinseln; Vorderasien bis Mesopotamien und zum Elbrus; Kaukasus; Westsibirien. — Wohl nicht über 1000 m aufsteigend.

Sonnige, steinige Abhänge, Raine, Sandfelder, Bahndämme. Lößpflanze der Wachau. — Südbayrische Heide. In Serbien und Südrußland Steppenpflanze (Sandsteppe). — Auch verschleppt und aus Gärten verwildert.

Oberrheinische Tiefebene: Kleinhüningen bei Basel, Isteiner Klotz, Müllheim, Staufen, Freiburg, Mannheim. — Mainland: Wertheim. — Schwarzwald: Ottoschwanden, Baden. — Schwäb. Alb: Randen, Tuttlingen. — Alpenvorland: Hohentwiel, Hohenstoffeln, Hohenkrähen, Mägdeberg. (Vielleicht überall nur verwildert wie auch bei Ulm, Langenau, Urach, Hall, Feuerbach, Ludwigsburg, Murr.)

Silene otites Smith.

Südliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Mittleres und südliches Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland, südwärts bis Neukastilien, Süditalien, Montenegro, Mazedonien, nordwärts bis Südengland, Belgien, Holland, Nordseeinseln (sonst im nordwestlichen Deutschland fehlend, Nordwestgrenze: Harz, Magdeburg, Mecklenburg, Vorpommern), Dänemark, Ostseeküste bis Kurland. Ganz Sibirien; Armenien, Persien. — Im Wallis bis 2200 m.

Trockene, steinige Abhänge, sonnige Felsen, Kiefernwälder, Sandfelder, Raine, Wege, besonders auf Sand. Lößpflanze der Wachau. —

Leitpflanze der pontischen Heide in Niederösterreich; Mainzer Sandflora; in Ungarn, Südrußland und Sibirien Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Sandgebiet der unteren Rheinebene von Rastatt bis Mannheim, früher bei Limburg am Kaiserstuhl. — Mainland: Wertheim. — Alpenvorland: Hegau.

Stachys rectus L.

(Karte 23.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa von Frankreich bis Süd- und Mittelrußland; Kaukasusländer, Armenien. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Belgien, Niederrheingebiet, Hannover, Hildesheim, Neuhaldensleben, Schwerin, Warin, Ostseeküste. — Tirol bis 1260 m, Wallis bis 1950 m.

Sonnige Abhänge, Felsen, Heiden, Raine, Wegränder, besonders auf Kalk. Lößpflanze der oberrheinischen Tiefebene. — Südbayrische und Welser Heide, pontische Heide in Niederösterreich, Karstheide, Cytisus-Genossenschaft; in Serbien und Südrußland Steppenpflanze, ebenso im böhmischen Mittelgebirge.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, von Basel bis Lahr und von Karlsruhe bis Mannheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: verbreitet, westwärts in den Schwarzwald bis Alpirsbach, Loßburg und Berneck vordringend; Neckarland: von Tübingen bis zum Kraichgau und Bauland, im Kocher- und Jagsttal aufwärts bis Wilhelmsglück, bezw. Kirchberg a. J.; Mainland: im unteren Taubergebiet. — Schwäb. Alb: vom Randen bis zum Ries, im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet, in den der Alb benachbarten Teilen der Oberämter Saulgau, Riedlingen, Ehingen; mehrfach im Gebiet der unteren Argen.

Teucrium botrys L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis montan.

Frankreich (England wohl nur verschleppt), Süd- und Mitteldeutschland bis Belgien, Südlimburg, Osnabrück, Teutoburger Wald, Hildesheim, Magdeburg, Thüringen, Sachsen, Schlesien, Polen (im norddeutschen Tiefland nur verschleppt), Ungarn, Alpenländer; östliches Spanien, Balearen, Algerien, Nord- und Mittelitalien, nördliche Balkanhalbinsel. — Tirol bis 1500 m, Wallis bis 1100 m.

Sonnige, steinige Abhänge, Felsen, Geröll, Weinbergsmauern, Dämme, Brachäcker, besonders auf Kalk. Lößpflanze der Wachau.

Oberrheinische Tiefebene: Rheinebene von Basel bis Ichenheim und von Rastatt bis Mannheim, Kaiserstuhl, Schwarzwaldvorberge von Istein bis Freiburg, Herbolzheim, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: vom Klettgau bis zum oberen Gäu bei Aidlingen-Deufringen—Calw; Neckarland: zerstreut von Eßlingen bis zum Kraichgau und Bauland, häufiger auf der Fränkischen Platte südwärts bis Hall und Satteldorf; Mainland: ziemlich verbreitet. — Schwäb. Alb: vom Randen und von der Baar bis zum Ries, im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hegau und Bodenseegebiet bis Eglofs, Biberach, Unterschwarzach.

Teucrium chamaedrys L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland, Nordafrika. Nordgrenze durch Südengland (wohl nur verschleppt), Belgien, Holland, Mitteldeutschland, mit Ausschluß des norddeutschen Tieflands (Westfalen, Eichsfeld, Kyffhäuser, Harz, Sachsen, Böhmen, Süd- und Ostpolen). — Tirol bis 1300 m, Wallis bis 1600 m.

Steinige Abhänge, Felsen, Geröll, Raine, Dämme, trockene Grasplätze, Weinbergsmauern, gern auf Kalk. Lößpflanze am Rhein und in der Wachau. — Trockene Hügelformation des hercynischen Gebiets; Mainzer Sandflora; niederösterreichische Federgrasflur; Hügelsteppe im böhmischen Mittelgebirge und in Ostserbien.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Schwarzwaldvorberge von Basel bis Renchen, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: vom Klettgau bis zum Strohgäu (Heimsheim) ziemlich verbreitet, besonders im Eyach- und Glattgebiet; Neckarland: nicht selten von Eßlingen bis Heilbronn, besonders im Stroh- und Enzgäu (Pforzheim), Bretten, Bauland, auf der Fränkischen Platte; Mainland; Keuperland: Welzheim. — Schwarzwald: im Schlücht- und Schwarzatal, Schramberg, Erzgrube, Schönbronn, auf Muschelkalk im Oberamt Neuenbürg. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseegebiet, Biberach.

Thymelaea passerina Cosson et Germain.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Frankreich und Spanien bis Mittel- und Südrußland; Nordafrika; Vorderasien bis Afghanistan. — Nordwest- und Nordgrenze durch Frankreich, Südbelgien, Köln—Hannover, Magdeburg, Brandenburg, Posen, Westpreußen. — Tirol bis 950 m, Wallis bis 1000 m.

Trockene, steinige Abhänge, Ackerränder, besonders auf Kalk. Lößpflanze der Wachau. — In Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Griesheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Friedrichsfeld, Schwarzwaldvorberge bei Istein, Blansingen, Schönberg und Hecklingen, von Karlsruhe bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Stühlingen, Münklingen; Neckarland: links vom Neckar zerstreut bis zum Neckarbecken, Pforzheim, Königsbach, im Bauland bei Bödigheim und Rinschheim; Mainland: mehrfach, besonders im unteren Taubertal. — Schwäb. Alb: zerstreut auf der mittleren und nordöstlichen Alb. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, Obertheuringen.

Veronica teucrium L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Frankreich und Portugal (?) bis Mittel- und Südrußland; durch ganz Sibirien. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Holland, Südhannover, Braunschweig, Neuhaldensleben, Stendal, Neustrelitz, Malchin, Rügen, Ostseeküste bis Ingermanland. — Tirol bis 1450 m, Wallis bis 1500 m.

Sonnige, steinige Abhänge, trockene Wiesen und Raine. Lößpflanze der Wachau. — Südbayrische und Welser Heide, „pontische Hügel". In Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Rheinebene von Basel bis Neufreistett und von Karlsruhe bis Mannheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Grenzacherberg. Schwarzwaldvorberge von Basel bis Ettenheim, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland, Neckarland, Mainland: verbreitet; Keuperland: Murrhardt, Vordersteinenberg, Ellenberg, Wörth, Thannhausen. — Schwäb. Alb: verbreitet. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseegebiet, Saulgau, Roth a. R.

Vincetoxicum officinale Moench.
(Cynanchum vincetoxicum R. Br.*)*
(Karte 24.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa; Süd- und Mittelrußland; Westsibirien. — Nordwestgrenze: Frankreich, Belgien, Niederlande, Dänemark (mit Ausschluß von Nordwestdeutschland), Kristiania (vielleicht nur eingebürgert), Mittelschweden, Finnland. — Tirol bis 1680 m, Wallis bis 1600 m, Ofengebiet bis 1800 m.

Steinige, sonnige Hänge, sonnige Felsen und Geröllfelder, Schafweiden, Straßen- und Bahndämme, auch in den Auenwäldern des Ober-

rheins. Besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide; Cytisus-Genossenschaft; südrussische Steppe.

Oberrheinische Tiefebene: Am Rhein von Basel bis Altfreistett und von Rastatt abwärts, Dinkelberg, Vorberge des Schwarzwalds vom Grenzacher Berg bis Offenburg, Tuniberg, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland, Neckarland und Mainland verbreitet; Keuperland: Murrhardt, Plüderhausen, Vordersteinenberg, Ellenberg. — Schwarzwald: Geht in die Süd- und Westtäler hinein, z. B. im Albtal bis Tiefenstein, im Wehratal bis Wildenstein, im Höllental bis Falkensteig, Edelfrauengrab bei Ottenhöfen, Schramberg. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet rheinabwärts bis Basel, Hundersingen, Baindt, Wolfegg, Ravensburg, Eggenreute, Laimnau, Oberdorf, Langenargen.

3. Pflanzen des Steppenheidewalds.

Anacamptis pyramidalis Richard.

Submontan bis subalpin.

Von Großbritannien, Frankreich und Portugal bis Westrußland und zur Krim, mit Ausschluß des nördlichen Skandinaviens und Rußlands; Vorderasien bis Nordpersien und Palästina; Nordafrika. — Tirol bis 800 m, Wallis bis 1700 m.

Sonnige Abhänge, Bergwiesen, lichte Wälder, Dünen. Besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide; in Ungarn Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Lahr, Kaiserstuhl, Rheinbischofsheim, Glashütte bei Lauf, von Grötzingen bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau, Wutachtal, Aistaig; Neckarland: Neckarhausen, Sersheim (†), Wartberg bei Pforzheim, Mosbach, im Bauland bei Hardheim, Bödigheim und Buchau. — Schwarzwald: Schloßberg bei Freiburg. — Schwäb. Alb: Randen, Länge, Donautal, zerstreut im mittleren und nordöstlichen Gebiet. — Alpenvorland: Mengen, Mettnau bei Radolfzell, Überlingen, Salem, Stein a. Rh.

Anthericus liliago L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa von Spanien und Frankreich bis Süd- und Mittelrußland; Kleinasien; Nordafrika. — Nordwest- und Nordgrenze: Ardennen, Rheinland, Westfalen, Süntel, Celle, Lüneburg, Jütland, Fünen, Schonen, Bleking, Pommern, Brandenburg, Öland. — Tirol bis 1400 m, Wallis bis 1800 m.

Lichte Waldabhänge, Föhrenwälder, Bergwiesen. — Südbayrische Heide, Cytisus-Genossenschaft. Böhmische Steppe (*Stipa*- und *Avenastrum desertorum*-Typus).

Oberrheinische Tiefebene: Müllheim, Kaiserstuhl, Sulzburg, untere Rheinebene von Karlsruhe bis Mannheim, Wiesloch, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: im Klettgau bei Osterfingen, mehrfach im Neckar-, Starzel- und Ammertal, im Nagoldtal bei Nagold, Altbulach, Calw; Neckarland: zerstreut vom Schönbuch bis zum Zabergäu, Pforzheim, Ettlingen, Heilbronn, Mosbach, Bauland, mehrfach am Rand der Keuperhöhen (Höslinswart, Winnenden, Althütte, Wüstenrot, Löwenstein, Eichelberg, Gaildorf, Untersontheim, Großaltdorf); Mainland: Wertheim; Keuperland: Oberamt Crailsheim, Stödtlen. — Schwarzwald: Schlüchttal, Rötekopf bei Säckingen, Brudermattfelsen bei Badenweiler, Schloßberg bei Freiburg, Bühlertal, Baden. — Schwäb. Alb: Schaffhausen, Beuron bis Sigmaringen, Ehingen, Ulm †, Wittlingen, Giengen a. Br., Utzmemmingen.

Avena pratensis L.

Submontan bis subalpin.

Mittleres und nördliches Europa (auch England, Schottland, Skandinavien); Appenninen; Sibirien. — Tirol bis 2000 m, Wallis bis 2000 m.

Sonnige Abhänge, Felsen, trockene Wälder und Waldränder, ungedüngte Wiesen und Raine. — Südbayrische Heide, pontische Heide Niederösterreichs, böhmische Tirsa-Steppe; auch in Ungarn und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Ettenheim, Kaiserstuhl, untere Rheinebene von Waghäusel bis Mannheim, Eichelberg bei Untergrombach, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: Schwenningen, Rottenburg, Niedernau, Tübingen, Unterjesingen; Neckarland: Böblingen, Filder, Eßlingen, Cannstatt, Fellbach, Zuffenhausen, am Stromberg, Bretten, Forchtenberg, Bieringen, Bauland, Buchen, Walldürn; Mainland: Taubergebiet unterhalb Mergentheim, Wermuthausen. — Schwarzwald: Höllsteig, Neustadt, Lenzkirch, Furtwangen, Alpirsbach. — Schwäb. Alb: Randen bei Schleitheim und Blumberg, Länge bei Gutmadingen, zerstreut vom Donautal bis zum Härdtsfeld und im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hohentwiel, Gailinger Berg, Stockach, im Donautal von Sigmaringen bis Riedlingen und Kanzach, Biberach, Mühlhausen, Hummertsried.

Bupleurum longifolium L.

Zentraleuropäisches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Zentral-, Südost- und Ostfrankreich; im Jura bis zu den höchsten Gipfeln häufig; Alpenländer sehr zerstreut; Süd- und Mitteldeutschland nordwärts bis Westfalen, Hannover, Harz, Thüringen, Rhön, Nordböhmen, Riesengebirge, Posen, Westpreußen; Polen; Ungarn, Siebenbürgen, Slavonien, Kroatien, Bosnien und Serbien.

Lichte Laubwälder und Gebüsche.

Schwarzwaldvorland: Küssaberg, Baar, Rottweil, Nagold, Unterschwandorf, Herrenberg, Ehningen; Keuperland: im Oberamt Crailsheim bei Gröningen. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hohentwiel.

Campanula cervicaria L.

Südöstliches (östliches?) Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres und nordöstliches Europa von Frankreich und Norwegen bis zum Ural; Nordspanien, Norditalien, nördliche Balkanhalbinsel; Sibirien bis zum Baikalsee. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Südbelgien, Eifel, Wesergebirge, Hildesheim, Braunschweig, Magdeburg, Mecklenburg, Fünen, Drontheimer Fjord (63° 30′!), Norrland, Finnland. — Tirol bis 1400 m.

Lichte Wälder, Gebüsche, besonders an Südhängen; Waldwiesen, Wiesenmoore.

Oberrheinische Tiefebene: Kandern, Bombach, Ichenheim, von Wiesloch bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland: in der Baar bei Wolterdingen und Villingen, Nagold Oberjettingen, Hirschau, Tübingen—Unterjesingen; Neckarland und Mainland zerstreut; Keuperland: Vordersteinenberg, Rosenberg, Rindelbach, Reubach. — Schwarzwald: Schwarzatal, Tiefenstein im Albtal, Hebsack bei Freiburg, Suggental bei Waldkirch. — Schwäb. Alb: Schaffhausen, Kriegertal im Hegau, Blumberg, Immendingen, zerstreut im mittleren und östlichen Gebiet. — Alpenvorland: westliches Bodenseegebiet, Otterswang, Mengen, Buchau, Biberach, Unteressendorf, Roth a. R.

Cephalanthera rubra Richard.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa von Spanien, Frankreich und Südengland bis Süd- und Mittelrußland, Westsibirien, Kaukasus, Kleinasien. — Nordwestgrenze durch Südengland (52°), Belgien (Namur), Westfalen,

Hannover, Magdeburg, Mecklenburg, Jütland, Stift Kristiana, Götland, Stockholm, Ösel, Ingermanland. — Tirol bis 1800 m. Wallis bis 1300 m.

Lichte Wälder, buschige Hänge, gern auf Kalk. Lößpflanze der Wachau. — Waldsteppe in Südrußland.

Oberrheinische Tiefebene: Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Lahr, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, sandige Kiefernwälder der nördlichen Rheinebene. — Vorland des Schwarzwalds: zerstreut vom Klettgau bis Tübingen und Weilderstadt; Neckarland: zerstreut von Tübingen bis zum Kraichgau und Bauland, Rand der Löwensteiner und Waldenburger Berge, im Kocher- und Jagtsgebiet aufwärts bis Steinbach und Gröningen; Mainland: zerstreut; Keuperland: Wüstenroth, Alfdorf, Vordersteinenberg, Ellenberg, Thannhausen. — Schwarzwald: Freiburg (Schloßberg). — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau, westl. Bodenseegebiet, zerstreut südlich der Linie Haid—Steinhausen—Roth a. R.

Chrysanthemum corymbosum L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland; Portugal und nördliches Spanien, Norditalien, nördliche Balkanhalbinsel: Sibirien bis zum Altai, Kaukasus, Kleinasien; Nordafrika. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Rheinland, Hameln, Hildesheim, Elm, Arnsburg, Prenzlau, Stettin. — Tirol bis etwa 1700 m.

Sonnige Abhänge, Felsen, Waldwiesen, lichte Laubwälder und Gebüsche. — Cytisus-Genossenschaften; illyrischer Karstwald; in Südrußland und Sibirien Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Schwarzwaldvorberge von Basel bis zum Mauracher Bergle bei Denzlingen, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: verbreitet; Neckarland: vom Schönbuchrand bis zum Stromberg und neckarabwärts bis Mosbach, im Bauland, östlicher Teil der Hohenloher Ebene aufwärts bis Steinbach und Vellberg; Mainland: häufig; Keuperland: Lorch, Alfdorf, Ellwanger Berge (Wörth, Ellenberg). — Schwarzwald: Zwerenberg, Schönbronn. — Schwäb. Alb: vom Randen bis zum Ries verbreitet. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, Scheer—Hundersingen, Schussenried, Steinhausen.

Euphorbia verrucosa Lamarck.

Südliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres Europa von Frankreich bis Siebenbürgen; Spanien (sehr zerstreut), Nord- und Mittelitalien, Istrien, Kroatien und Serbien; zweifel-

haft für Kleinasien, Palästina und Mesopotamien. — Nord- und Nordostgrenze durch Zentral- und Ostfrankreich, Luxemburg, Spessart, Rhön, Meiningen, Hildburghausen, Fränkische Alb, Regensburg, Passau, Ober- und Niederösterreich, Ungarn, Siebenbürgen. — Tirol bis 800 m.

Gebüsche, Waldränder, einmähdige Wiesen, Grasplätze, Raine. — Südbayrische Heide.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Lahr, Kaiserstuhl, mittlere Rheinebene bei Lauf und Memprechtshofen, Auenheim, Daxlanden, Rheininsel bei Ketsch. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau und Baar, Rottweil, Horgen, Hirschau, Unterjesingen; Neckarland: Eßlingen, Stuttgart, Löwenstein, Steinbach, Untersontheim, Kirchberg a. J.; Mainland: im Taubergebiet; Keuperland: Schorndorf, im Leintal, Schainbach, Blaufelden. — Schwarzwald: Schlüchttal bei der Viznauer Mühle, Birkingen, Dogern. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries, besonders auf der mittleren Alb. — Alpenvorland: Stockach, Donautal von Scheer bis Riedlingen, Roth a. R., Ravensburg, Wolfegg, Eisenharz.

Gentiana ciliata L.

(Karte 25.)

Südliches Verbreitungsgebiet: Submontan bis alpin.

Mittleres Europa von Süd- und Zentralfrankreich bis Südwest- und Südrußland; Nordspanien, nördliches und mittleres Italien, nördliche Balkanhalbinsel; Kaukasus, Kleinasien, Armenien, Nordpersien. — Nordwest- und Nordgrenze durch das französische Zentralmassiv, Burgund, Südbelgien, Mittelrheingebiet, Teutoburger Wald, Osnabrück, Hannover, Hildesheim, Braunschweig, Oschersleben, Bernburg, Thüringen, Vogtland, Nordböhmen, Schlesien, Südpolen. — Bayrische Alpen bis 2240 m, Wallis bis 2000 m.

Trockene, steinige Abhänge, lichte Wälder, Waldränder und Gebüsche, Raine und Grasplätze. Besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Tüllinger Höhe, Schwarzwaldvorberge von Schliengen bis zum Schönberg bei Freiburg und von Kenzingen bis Lahr, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: verbreitet vom Klettgau bis zum Enzgau; Neckarland und Mainland: verbreitet; Keuperland: nicht selten im Schurwald, Welzheimer Wald, Mainhardter Wald und im östlichen Teil der Hohenloher Ebene sowie in den Crailsheimer und Ellwanger Bergen. — Schwarzwald: mehrfach von Schramberg bis Freudenstadt und Pfalzgrafenweiler besonders im Heckengäu, im nördlichen Oberamt Neuen-

bürg. — Schwäb. Alb: verbreitet. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, zerstreut südlich der Donau bis Wolketsweiler—Ravensburg—Wangen—Holzleute.

Gentiana cruciata L.

(Karte 26.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland; Nordspanien, nördliches und mittleres Italien, nördliche Balkanhalbinsel; Westsibirien bis zum Altai; Kaukasus, Armenien, Kleinasien. — Nordwestgrenze durch Westholland (in Dünentälern), Südbelgien, Eupen, Eifel, Westfalen, Hildesheim, Harz, Altmark, Brandenburg, Mecklenburg, Möen, Ösel, Estland, Ingermanland. — Bayrische Alpen bis 1190 m, Südtirol bis 1600 m, Wallis bis 1800 m.

Trockene Abhänge, Gebüsche, Waldränder, trockene Wiesen, besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide; Karstheide; südrussische Waldsteppe.

Oberrheinische Tiefebene: Rötteln, Blansingen, Schwarzwaldvorberge von Müllheim bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl selten, Wittenweier, Meißenheim, Friedrichsfeld, Käfertal, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: zerstreut vom Klettgau bis zum Würmtal (Weilderstadt, Pforzheim); Neckarland: zerstreut von den Fildern (Waldenbuch) und Böblingen bis zum Neckarbecken und rechts des Neckars bis Winnenden, im Kocher- und Jagsttal aufwärts bis Gaildorf bezw. Kirchberg a. J. und Gaggstatt, Mosbach, Bödigheim, Buchen; Mainland: zerstreut talaufwärts bis Niederstetten und Wildentierbach. — Schwarzwald: Schloßberg bei Freiburg, Neustadt, Aichhalden, Alpirsbach, Grüntal, Klosterreichenbach, Pfalzgrafenweiler, Agenbach. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet bis zur Schussen, im Donautal von Scheer bis Riedlingen, zerstreut südlich bis zur Argen.

Helleborus foetidus L.

Südwestliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Spanische Halbinsel, Italien; Frankreich, Belgien, Luxemburg; England bis 55° n. Br. (eingebürgert nach Watson); Alpengebiet sehr zerstreut bis Salzburg und Steiermark; Südwestdeutschland, Mittelrheingebiet, Thüringen. — Ostgrenze durch Thüringen, Rhön, Marktbreit, Rothenburg, Dinkelsbühl, Härtsfeld, Schweinhausen OA. Waldsee. — Wallis bis 1800 m.

Trockene, steinige, buschige Abhänge, Wälder, Schafweiden, Raine, besonders auf Kalk. Am Rhein Lößpflanze. — Auch aus Gärten verwildert.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Freiburg, Westseite des Kaiserstuhls, Rheinufer bei Steinenstadt, Neuenburg, Grißheim, Zienken, Weinstetter Hof, Oberhausen, Kehl, Daxlanden, von Durlach bis Heidelberg. — Vorland des Schwarzwaldes: verbreitet namentlich im Muschelkalkgebiet von Epfendorf – Dautmergen bis Friolzheim; Neckarland: verbreitet von Eßlingen—Ruit bis Heilbronn namentlich im Neckarbecken und Zabergäu, Kraichgau, Bauland, Fränkische Platte südwärts bis Uttenhofen, Untersontheim und Satteldorf; Mainland: verbreitet aufwärts bis Schrozberg. — Schwarzwald: Loßburg, Aach, Enztal. — Schwäb. Alb: Länge bei Geisingen, vom Donautal ostwärts verbreitet im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd und Hüttlingen. — Alpenvorland: Schweinhausen OA. Waldsee, Eggenreute und Leupolz OA. Wangen.

Laserpicium latifolium L.
(Karte 27.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland, südliches Skandinavien; Nordspanien, Appenninenhalbinsel, nördliche Balkanhalbinsel. — Nordwestgrenze: Frankreich (fehlt in Belgien und Holland), Lothringen, Eifel, Hessen, Werragebirge, Hildesheim, Neuhaldensleben, Neuruppin, Gollnow in Pommern, Seeland, Südostnorwegen, Mittelschweden, Ösel, Estland. — Tirol bis 1900 m, Wallis bis 2000 m.

Sonnige, steinige Abhänge, Felsen, Gebüsche, lichte Laubwälder, Bergwiesen, besonders auf Kalk. — Südbayrische und Welser Heide, Sibljak-(pontische Gebüsch-)Formation in den Sanntaler Alpen.

Vorland des Schwarzwalds: zerstreut vom Klettgau bis Tübingen und Weilderstadt; Neckarland: Wankheim OA. Tübingen, mehrfach von Eßlingen bis Leonberg; Mainland: Wertheim, Stammberg bei Tauberbischofsheim. — Schwarzwald: beim Feldsee. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau.

Lithospermum purpureo-caeruleum L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Mittleres Europa von Frankreich und Westengland bis Südrußland; Nordspanien, Italien bis Sizilien, Balkanhalbinsel bis zum Peloponnes; Vorderasien bis zum Kaukasus und Nordpersien. — Nordgrenze: West-

england bis 58°, Südengland (fehlt in Nordfrankreich, Belgien und Holland!), Lothringen, Ahrtal, Westfalen, Hildesheim, Altmark, Magdeburg, Thüringen, Böhmen, Mähren, Ungarn, Südrußland. — Wallis bis 1200 m.

Sonnige, buschige Abhänge, lichte Wälder.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Schwarzwaldvorberge von Basel bis Freiburg, Kaiserstuhl, Eichelberg bei Untergrombach, Schwetzingen. — Schwarzwaldvorland: Klettgau, Wutach- und Gauchachtal, zerstreut von Schwenningen bis Herrenberg und Tübingen; Neckarland: Goldersbachtal (Lustnau, Bebenhausen), Kirchentellinsfurt, Stuttgart, Bissingen a. Enz, Thamm, Wartberg bei Pforzheim, Meimsheim, Hausen a. Zaber, Neckarsulm, Weiler zum Stein, Backnang, mehrfach im Kocher- und Jagsttal, sowie in deren Nebentälern; Mainland: zerstreut. — Schwäb. Alb: zerstreut vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: im Hegau bei Aach.

Melampyrum nemorosum L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Vom Kaukasus und Westsibirien durch Süd- und Mittelrußland, durch die nördlichen Teile der südeuropäischen Halbinseln und die Alpenländer bis Nordwestspanien, Pyrenäen, Cevennen, Dauphiné, Genfer See und durch Mitteleuropa nördlich der Alpen bis zur Westgrenze München, Ellwangen, Schweinfurt, Rhön, Wesergebirge, Hannover, Lüneburg, Mittelholstein, Dänemark, Süd- und Mittelschweden. — Tirol bis 1000 m.

Lichte Wälder, Gebüsche, Triften. — Südrussische Waldsteppe.

Nur im Keuperland bei Ellenberg im Oberamt Ellwangen.

Melittis melissophyllum L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Portugal, Frankreich und Südengland bis Griechenland, Südwestrußland und Polen. — Nordgrenze: Südengland (bis 53°), Frankreich, Südbelgien (fehlt in Rheinland und Westfalen), Braunschweig, Harz, Sachsen, Brandenburg, West- und Ostpreußen, Wilna. — Tirol bis 1327 m, Wallis bis 1100 m.

Lichte Waldabhänge, Waldränder, Gebüsche, besonders auf Kalk. — Cytisus-Genossenschaft.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Freiburg. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau und Baar bis zum Eschachtal; Neckarland: Muthof, Großaltdorf, Vellberg; Mainland: Mergentheim; Keuperland: Waldthann OA. Crails-

heim. — Schwarzwald: Schlüchttal bei Aichen, Murgtal, Eggberg bei Säckingen, Lorettoberg und Kreuzkopf bei Freiburg. — Schwäb. Alb: Randen, Länge, Spaichingen, Dürbheim, Donnstetten, verbreitet auf der Südostseite und im nordöstlichen Gebiet. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet.

Ophrys fuciflora REICHENBACH.

Südwestliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Frankreich, Portugal, Ostspanien, Sardinien, Sizilien, Korfu, Dalmatien und Bosnien nord- und nordostwärts bis Südengland (Kent), Südbelgien, Rheinland, Hessen (früher auch Thüringen), Nordbayern, Ober- und Niederösterreich, Mähren, Ungarn, Siebenbürgen. — Tirol bis etwa 600 m. Wallis bis 1350 m.

Sonnige, buschige Abhänge, lichte Wälder, Berg- und Waldwiesen, auch Moorwiesen. Gern auf Kalk. Lößpflanze der Wachau. — Südbayrische Heide.

Oberrheinische Tiefebene: Schwarzwaldvorberge von Basel bis Ettenheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Ichenheim, Iffezheim, Maxau, von Durlach bis Heidelberg. — Vorland des Schwarzwalds: zerstreut; Neckarland: Bebenhausen, Eßlingen, Stetten i. R., Stuttgart, Ölbronn, Wartberg bei Pforzheim, Mosbach, Bödigheim, Jagstberg; Mainland: Mergentheim, Kalmut bei Wertheim; Keuperland: Schorndorf, Ellenberg. — Schwarzwald: Gurtweil, Eschbach bei Waldshut, Schloßberg bei Freiburg. — Schwäb. Alb: zerstreut vom Randen bis zum Härdtsfeld besonders auf der mittleren Alb. — Alpenvorland: westliches Bodenseegebiet, im unteren Argental (Laimnau—Langenargen).

Orchis purpureus HUDSON.

Südliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Südliches und mittleres Europa von Spanien (nur Granada) und Westfrankreich bis zur Krim und Südwestrußland; nordwärts bis Südengland (Kent), Belgien, Niederländisch-Limburg, Osnabrück, Lehrte, Fallersleben, Calvörde, Mecklenburg, Nordjütland, Rügen, Ukermark, Thüringen, Sachsen, Böhmen, Mähren, Ungarn, Siebenbürgen, Rumänien; Kleinasien, Kaukasus. — Tirol bis etwa 700 m.

Lichte Waldabhänge, Waldwiesen, gern auf Kalk.

Oberrheinische Tiefebene: Grenzacher Berg, Rötteln, Kandern, Schwarzwaldvorberge von Müllheim bis Lahr, Kaiserstuhl, Rastatt, Daxlanden, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarz-

waldes: Klettgau, in der Baar bei Döggingen, Nagold; Neckarland: Neckartailfingen, Plieningen, Neckarbecken und Bottwartal, Zabergäu und Heilbronner Gebiet, Kraichgau, Bauland, Fränkische Platte und im Jagsttal aufwärts bis Crailsheim; Mainland: verbreitet; Keuperland: Schorndorf, Gaildorf, Gröningen. — Schwäb. Alb: Randen, Öfingen, zerstreut von Tuttlingen bis zur Reutlinger Alb und zum Landgericht. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet, Unteressendorf, Schmalegg, Laimnau.

Peucedanum officinale L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Französische Mittelmeer- und Ozeanküsten; Südengland; Holland: Süd- und Mitteldeutschland nordwärts bis Kreuznach, Bingen, Wetzlar, Thüringen, Braunschweig, Magdeburg, Altmark; Donauländer bis Siebenbürgen und Serbien; Nord- und Mittelitalien; Mittel- und Südwestrußland; Kaukasus und angeblich auch Altaigebiet.

Trockene Abhänge, Gebüsche und lichte Wälder, aber auch als Stromtalpflanze auf Wiesen (in Frankreich und England Strandpflanze). — Pontische Heide in Niederösterreich.

Oberrheinische Tiefebene: Memprechtshofen, am Rhein von Karlsruhe bis Mannheim, Weinheim. — Vorland des Schwarzwalds: mehrfach am Rammert- und Schönbuchrand; Neckarland: an den Filder- und Schurwaldhängen, Waiblingen; Mainland: im Taubergebiet. — Schwäb. Alb: Reichenbach OA. Spaichingen, Schafberg, Hundsrück, Zellerhorn, Talheim, Ennahofen OA. Ehingen, südliches Härdtsfeld.

Potentilla alba L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Vom Kaukasus, Süd- und Mittelrußland west- und nordwärts durch das mittlere Europa bis ins Dauphiné, Elsaß, Nahetal, Unterlahntal, Thüringen, Harz, Braunschweig, Altmark, Mecklenburg, Ostpreußen, Grodno; nach Süden bis in die Pyrenäen, Languedoc, Norditalien, Bosnien und Serbien, Bulgarien, Rumänien. — Tirol bis 1360 m.

Trockene, grasige Abhänge, lichte Wälder. — Südbayrische Heide; in Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Sandige Kiefernwälder der nördlichen Rheinebene von Graben bis Mannheim. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau, Baar, Rottweil, Göllsdorf, mehrfach im Steinlach-, Neckar- uud Ammertal; Neckarland: mehrfach vom Schönbuch bis zum Glemstal, Waiblingen; Mainland: Wertheim; Keuperland: Gmünd, Waldthann. —

Schwäb. Alb: Randen bei Schaffhausen, Himmelberg, mehrfach von Spaichingen bis Donnstetten. — Alpenvorland: Hegau.

Rosa Gallica L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Subtropisch bis montan.

Von Transkaukasien, Armenien und Kleinasien, Süd- und Mittelrußland bis Italien und Zentralfrankreich; südwärts bis Sizilien und Griechenland; nordwärts bis Rheinland, Thüringen, Sachsen, Schlesien, Südpolen. — Südalpen bis etwa 1300 m.

Lichte Wälder, Waldränder und Gebüsche, Raine; auch als Zier- und Arzneipflanze. Lößpflanze der Wachau. — Cytisus-Genossenschaft; Hügelsteppe im böhmischen Mittelgebirge.

Oberrheinische Tiefebene: Kaiserstuhl, Kehl, Eckartsweier, Eppelheim, Ladenburg, von Grötzingen bis Nußloch, Dielheim, Baiertal. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau, Sumpfohren, zerstreut von Rottweil bis zum Würmtal (Dagersheim) und Tübingen; Neckar- und Mainland: verbreitet; Keuperland: Lorch, Muthlangen, Heuchlingen, Ellwangen, Oberspeltach, Roßbach, Hausen am Bach. — Schwarzwald: Loßburg. — Schwäb. Alb: Randen bei Schaffhausen, Schleitheim, zerstreut auf der mittleren Alb namentlich am Südrand, häufiger auf der nordöstlichen Alb, im Vorland bis Abtsgmünd und Dalkingen. — Alpenvorland: Hohenhöwen, Marbach OA. Riedlingen, Oggelshausen, im Oberamt Biberach mehrfach von Ingerkingen bis Bellamont.

Thlaspi montanum L.

Südliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres Europa von Frankreich bis Südwestrußland; spanische Halbinsel (?), Norditalien, nördliche Balkanhalbinsel, Krim. Im Alpengebiet sehr zerstreut. Auch in Nordamerika. — Nord- und Nordwestgrenze durch Südbelgien, Westfalen, Thüringen, Böhmen, Ungarn. — Niederösterreichische Kalkalpen bis 800 m.

Felsige, buschige, auch bewaldete Abhänge, Geröllhalden, besonders auf Kalk. Lößpflanze der Wachau.

Vorland des Schwarzwalds: Klettgau, Horgen, Hausen ob Rottweil, Nellingen, Wolfenhausen, Wendelsheim, Iselshausen; Neckarland: Untermberg OA. Vaihingen; Mainland: unteres Taubertal. — Schwäb. Alb: Randen, Länge, im und nordöstlich vom Donautal ziemlich verbreitet besonders im südwestlichen und mittleren Gebiet. — Alpenvorland: Hegau.

Trifolium montanum L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis alpin.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland; südliches Skandinavien; nördliches und mittleres Spanien, Norditalien, nördliche Balkanhalbinsel; Kaukasus, Armenien, Persien, Westsibirien. — Nordwestgrenze: Frankreich, Belgien, Westfalen, Braunschweig, Giefhorn, Lüneburg, Hamburg, Oldenburg (Holstein), Heiligenhofen, Dänemark, Kristiania, Mittelschweden, Finnland. — Tirol bis über 2000 m, Wallis bis 2500 m.

Sonnige, buschige Abhänge, Waldränder, einmähdige Wiesen, auch Moorwiesen, Triften, Raine und Wegränder. — Südbayrische Heide, Cytisus-Genossenschaft, pontische Gebüsche in Böhmen und Serbien; in Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Grenzacher Berg, Efringen, Blansingen, Kandern, Buggingen, Müllheim, Schönberg bei Freiburg, Kaiserstuhl, Kappel, Rust, Schmieheim, Sulz, Achern, Iffezheim, Elchesheim, Au, Eggenstein, Knielingen, Daxlanden, Linkenheim, Friedrichsfeld, Käfertal, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: Klettgau, Baar, oberes Gäu; Neckarland: verbreitet an den Hängen der Keuperhöhen, Kraichgau, Bauland; Mainland: verbreitet; Keuperland nicht selten. — Schwarzwald: Schloßberg bei Freiburg, Kirchzarten, Enztal, Gräfenhausen, Neubulach. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, nicht selten südlich der Linie Scheer—Saulgau—Waldsee—Roth a. R.

Vicia pisiformis L.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland; südliches Skandinavien; Norditalien und nördliche Balkanhalbinsel, Krim; Kaukasus. — Nordwestgrenze durch Frankreich, Metz, Laacher See, Ahrtal, Wetzlar, Gießen, Kassel, Hameln, Hildesheim, Braunschweig. Neuhaldensleben, Schwerin, Neubrandenburg, Ückermünde, südliches Norwegen, Mittelschweden.

Sonnige, buschige Abhänge, lichte Laubwälder und Waldränder.

Oberrheinische Tiefebene: Kaiserstuhl (selten), Langenbrücken, Wiesloch, Bergstraße bei Schriesheim und Weinheim. — Vorland des Schwarzwalds: Döggingen, Hüfingen, Wutachtal, Neukirch OA. Rottweil, im Rommels- und Ammertal. — Neckarland: zerstreut vom Schönbuch bis zum Heuchelberg, Heilbronn, Dahenfeld, im Kochertal zwischen Forchtenberg und Künzelsau, Dörzbach—Ailringen; Mainland: mehr

fach; Keuperland: Wörth. — Odenwald: Schönau. — Schwäb. Alb: Gosheim, mehrfach zwischen Talheim und Kohlberg, Kirchen, Oberdischingen, Heubach, Neresheim. — Alpenvorland: Hegau, Aitrach.

4. Pflanzen von weiterer Verbreitung nach Nordwesten, aber mit engem Anschluß an die Steppenheide.

Asperula cynanchica L.

Subtropisch bis subalpin.

Von Süd- und Mittelrußland bis Irland und Frankreich; nördliches Spanien, Apenninhalbinsel, nördliche Balkanhalbinsel; Kaukasus, Armenien. — Nordgrenze durch Irland, England (bis 55°), Belgien, Rheinland, Westfalen, Springe, Harz, Altmark, Mecklenburg, Graudenz, Mittelpolen. — Bayrische Alpen bis 1700 m, Tirol bis 1400 m, Wallis bis 1800 m.

Trockene, sonnige Abhänge, Felsen, Triften, Grasplätze, Raine, besonders auf Kalk. — Südbayrische Heide; Cytisus-Genossenschaft; in Ungarn, Serbien, Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, am Rheinufer von Basel bis Wyhl, Schwarzwaldvorberge von Basel bis Niederschopfheim, Tuniberg, Kaiserstuhl, Achern, Sandgebiet der nördlichen Rheinebene von Karlsruhe abwärts, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds, Neckar- und Mainland: auf Kalkboden verbreitet. — Schwäb. Alb: häufig vom Randen bis zum Ries. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, sonst sehr zerstreut, z. B. Riedlingen, Offingen ,Ravensburg.

Geranium sanguineum L.

Submontan bis subalpin.

Ganz Europa mit Ausnahme des nördlichen Skandinavien und Rußland; Kaukasus. Fehlt in Nordwestdeutschland. — Tirol bis 1500 m, Wallis bis 1560 m.

Sonnige, steinige Abhänge, Felsen, Gebüsche, trockene Wälder, Waldränder, Raine. — Wälder der *Quercus lanuginosa* in Niederösterreich, illyrischer Karstwald, pontische Gebüsche in Böhmen und Serbien, im Kaukasusgebiet Steppenpflanze. — Zuweilen verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Ettenheim, Kaiserstuhl, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland und Neckarland: verbreitet im Muschelkalkgebiet, im Jagsttal aufwärts bis Brettheim und

Crailsheim; Mainland: im Taubergebiet; Keuperland: Vordersteinenberg. — Schwarzwald: Birkingen, Altbulach. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries, im Vorland bis zum Filstal (Steinbach, Göppingen), Straßdorf und Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseeufer, Donautal zwischen Scheer und Riedlingen, Wolfegg.

Hippocrepis comosa L.

(Karte 28.)

Subtropisch bis alpin.

Süd-, Mittel- und Westeuropa, nord- und nordwestwärts bis Südschottland, Belgien, Rheinland, Westfalen, Harz, Thüringen, Oberpfalz, Regensburg, Ober- und Niederösterreich, Ungarn, Galizien, hier und in Mazedonien-Griechenland die Ostgrenze erreichend. — Tirol bis 2200 m. Wallis 380–2800 m.

Sonnige Abhänge, Felsen und Geröll, trockene Grasplätze, Raine, besonders auf Kalk. Lößpflanze der Wachau. — Südbayrische Heide, Welser Heide, Karstheide; ungarische Pußta. — Öfters verschleppt.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Schwarzwaldvorberge von Basel bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl, Memprechtshofen, Au, Oberachern, Waghäusel, Rheinau, Käfertal, von Durlach bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland, Neckarland, Mainland: verbreitet, namentlich im Muschelkalkgebiet; Keuperland: Vordersteinenberg, Lorch. — Schwarzwald: Birkingen, Enztal. — Schwäbische Alb: häufig vom Randen bis zum Ries, im Jagsttal abwärts bis Ellwangen. — Alpenvorland: Hegau, westliches Bodenseegebiet, Donautal von Scheer bis Riedlingen, Schussenried, Ravensburg, Roth a. R., Aitrach, Neutrauchburg.

Inula salicina L.

Subtropisch bis montan.

Mittleres Europa von Frankreich bis Mittel- und Südrußland, jedoch mit Ausschluß von Holland und der belgischen und nordwestdeutschen Tiefebene; Irland, Südostnorwegen, Mittelschweden (Gestrikland 61°), Finnland; Nordspanien, Italien mit Sardinien, nördliche Balkanhalbinsel; durch ganz Sibirien bis Japan; Kaukasus. Nordpersien, Armenien, Libanon. — Tirol bis 1360 m, Wallis bis 1450 m.

Sonnige, buschige Abhänge, lichte Laubwälder, Waldränder, trockene Wiesen, Wiesenmoore, Auen. — Südbayrische Heide; Cytisus-Genossenschaft; in Südrußland und Sibirien Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Vorberge des Schwarzwalds von Basel bis Lahr, Tuniberg, Kaiserstuhl, zwischen

Kappel und Rust, Ichenheim, Helmlingen, Au, Knielingen, Maxau, Linkenheim, Ketsch, Neckarau, Sandhofen, Berghausen, von Wiesloch bis Heidelberg, Bergstraße. — Vorland des Schwarzwalds: von der Baar nordwärts zerstreut; Neckar- und Mainland: verbreitet, namentlich im Muschelkalkgebiet, in den Muschelkalktälern aufwärts bis Gaildorf, Untersontheim und Gaggstatt; Keuperland: Althütte, Hohenberg, Goldbach, Reubach. — Schwäb. Alb: verbreitet, im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd und Neuler. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseegebiet ostwärts bis Isny, Beuren, Hundersingen, Riedlingen, Schemerberg, Langenschemmern, Schussenried, Roth a. R.

Polygonatum officinale Allioni.

Submontan bis subalpin.

Ganz Europa mit Ausnahme des nördlichsten und südlichsten, in Skandinavien bis 65° n. Br., Sibirien bis Nordchina und Japan; Himalaja. Fehlt in Nordwestdeutschland fast ganz. — Tirol bis 1600 m, Wallis bis 1750 m.

Lichte Wälder, besonders Laubwälder, buschige Abhänge, Felsen, Dünen. — Südbayrische Heide; Cytisus-Genossenschaft; südrussische Waldsteppe.

Oberrheinische Tiefebene: Dinkelberg, Grenzacher Berg, Schwarzwaldvorland von Basel bis Herbolzheim, Oberkirch, Waghäusel, Friedrichsfeld, Käfertal, von Weingarten bis Heidelberg, Bergstraße. — Schwarzwaldvorland, Neckarland, Mainland: zerstreut. — Schwarzwald: Gurtweil, Birkingen, Alpirsbach, Gräfenhausen. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Ries, im nordöstlichen Vorland bei Abtsgmünd und Dalkingen. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseegebiet, Donautal von Scheer bis Hundersingen und Ruolfingen, im Oberamt Biberach mehrfach, Kirchberg a. I.

Silene nutans L.

Subtropisch bis alpin.

Ganz Europa; fehlt nur dem nördlichsten Skandinavien, Irland und dem südlichen Teil der Balkanhalbinsel; ganz Sibirien bis Japan; Kaukasus; Nordafrika. Kanaren. In Nordwestdeutschland sehr selten und wohl nur eingeschleppt. — Tirol bis über 2300 m, Wallis bis 2400 m.

Sonnige, trockene Abhänge, Felsen und Geröll, Waldränder, Raine, Grasplätze, Dämme, Dünen. — Südbayrische Heide; südrussische Waldsteppe.

Oberrheinische Tiefebene: in der ganzen Rheinebene und auf ihren Randbergen verbreitet, mit Ausnahme des mittleren Teils von Offenburg

bis Rastatt. — Schwarzwaldvorland, Neckarland, Mainland: verbreitet. — Schwarzwald: in allen größeren Schwarzwaldtälern, Bernau, St. Blasien, Höchenschwand, Feldsee. — Schwäb. Alb: überall verbreitet im nordöstlichen Vorland bis Abtsgmünd. — Alpenvorland: Hegau und westliches Bodenseegebiet häufig, sonst zerstreut beispielsweise Riedlingen, Roth a. R., Wolfegg, Ravensburg.

Trinia glauca Dumortier.

Submontan und montan bis subalpin (im Jura).

Frankreich, Südengland und östliches Irland (Meath); Süddeutschland, nordwärts bis ins Nahe- und Maintal; Schweiz; Donauländer; nördliches Spanien, Apenninhalbinsel, Balkanhalbinsel südwärts bis Albanien und Mazedonien; Mittel- und Südrußland; Kaukasus; Kleinasien. — Tirol bis 900 m.

Sonnige Abhänge, Felsen, Sandfelder. — In Ungarn und Südrußland Steppenpflanze.

Oberrheinische Tiefebene: nur auf dem Isteiner Klotz und bei Kleinkems. — Schwäb. Alb: nur bei Trochtelfingen OA. Gammertingen.

5. Pflanzen des Kleebwalds.

Corydallis cava Schweigger u. Koerte.

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan bis subalpin.

Südliches und mittleres Europa von Portugal und Ostfrankreich bis Griechenland, Süd- und Mittelrußland. — Nordwestgrenze: Ostfrankreich, Lothringen, Rheingebiet, Holland (wohl nur verwildert), Nordwestdeutschland (sehr selten), Dänemark, Südschweden, Südwest-Kurland. — Bayrische Alpen bis 1400 m, Wallis bis 1800 m. Im illyrischen Gebiet bis in den Hochalpengürtel.

Laubwälder mit frischem Humusboden, besonders an Steilufern; Gebüsche, Hecken, Wiesen, Baumgärten. Im illyrischen Hochalpengebiet besonders in Schneegruben, mit *Scilla bifolia*. — Auch angepflanzt und verwildert.

Oberrheinische Tiefebene: Brennet, Eimeldingen, Istein, Steinenstadt, Müllheim, Sulzburg, Ballrechten, Kaiserstuhl (von Spenner angegeben, in neuerer Zeit nicht mehr gefunden), Bottingen, Mauracher Bergle bei Denzlingen, Au a. Rh., Rastatt, Graben, Neckarau, von Grötzingen bis Heidelberg. Bergstraße. — Schwarzwaldvorland, Neckar- und Mainland: verbreitet in den Flußtälern außerhalb der Keuperhöhen, im Kocher- und Jagsttal aufwärts bis Rieden OA. Hall und Untersont-

heim; Keuperland: im Leintal. — Schwarzwald: Schlüchttal bei der Wiznauer Mühle, Wehr, Kibfelsen bei Freiburg, Kirchzarten, Flaunser, Gschassikopf, Zavelstein, Hirsau. — Schwäb. Alb: verbreitet vom Randen bis zum Härdtsfeld, im nordöstlichen Vorland jagstabwärts bis Ellwangen und in den Ellwanger Bergen bei Pfahlheim. — Alpenvorland: Hegau, Bodenseegebiet, Unlingen, Offingen, im Rißtal, Roth a. R.

Scilla bifolia L.

(Karte 29.)

Südöstliches Verbreitungsgebiet. Submontan und montan (bis alpin).

Südliches und mittleres Europa von Spanien und Frankreich bis Süd- und Mittelrußland; Kaukasus, Kleinasien. — Nordwest- und Nordgrenze: Nordfrankreich, Belgien, Holland, Soest, Harz, Dessau, Ratibor, Ojzowtal. — Tirol bis etwa 1400 m, Wallis bis 900 m, im illyrischen Gebiet bis in den Hochalpengürtel, Laubwälder, besonders an Ufergehängen, Auenwälder, Wiesen. — Häufig mit *Corydallis cava* zusammen, so auch im illyrischen Hochalpengebiet.

Oberrheinische Tiefebene: Grenzacher Berg, Kleinhüningen, Leopoldshöhe, Kirchen, Müllheim, Staufen, Gündlingen, Heimbach, Dinglingen, Au, Rastatt, Würmersheim, Daxlanden, Ketsch, Neckarau, Kork, Auenheim, Helmlingen, Heidelberg, Weinheim. — Schwarzwaldvorland: Ostdorf, Weildorf, Imnau, Obernau, Niedernau, Reusten, Nagold; Neckarland: Filder, Strohgäu, Enztal, Kürnbach, häufig im Neckartal und seinen Nebentälern außerhalb der Keuperhöhen abwärts bis Haßmersheim, Eberbach und Neckargmünd; Mainland: im Vorbach- und Taubertal. — Schwarzwald: Waldshut, Kleinlaufenburg, Säckingen. — Schwäb. Alb: zerstreut namentlich am Südrand ostwärts von Beuron, an der Lone bei Neenstetten. — Alpenvorland: Markdorf, Schussenried (angepflanzt?), Ravensburg, Kirchberg a. I.

Gesamtergebnisse.

Die südlich-kontinentale Steppenheide-Genossenschaft.

Die Verbreitung der Steppenheide im Untersuchungsgebiet.

Über Begriff und Namen der Steppenheide ist auf die Ausführungen S. 324 ff. zu verweisen. Nachdem außer den Leitpflanzen dieser Pflanzengemeinschaft auch die übrigen Bestandteile größtenteils zur Sprache gekommen sind, läßt sich ein Überblick über das Ganze gewinnen.

Von den Bestandteilen mit freierem Anschluß (Untergruppe 2, S. 389 vgl. auch die Ausführungen S. 328) sind hier nur solche aufgenommen, die in ihrer Gesamtverbreitung sich dem südlich-kontinentalen Typus anschließen. Sie und ebenso die Pflanzen des Steppenheidewaldes (Untergruppe 3, S. 405 vgl. S. 328) gestatten sich z .T. gewisse Seitensprünge, auf die später kurz eingegangen werden kann; aber auch diese Arten bevorzugen doch weitaus das Verbreitungsgebiet der Leitpflanzen, wie es aus Karte 20 zu ersehen ist, und eine große Zahl beschränkt sich sogar vollständig auf dieses Gebiet. Dazu gehört von den Pflanzen mit freierem Anschluß *Artemisia campestris*, *Bromus inermis*, *Bupleurum falcatum*, *Chondrilla juncea*, *Cynodon dactylon*, *Dianthus Gratianopolitanus*, *Dictamnus alba*, *Erysimum crepidifolium*, *Koeleria glauca*, *Laserpicium Prutenicum*, *Nepeta nuda*, *Orobanche arenaria*, *Polygala comosum*, *Potentilla canescens*, *Silene otites*, *Teucrium botrys*, *Thymelaea passerina*; von den Pflanzen des Steppenheidewaldes *Anacamptis pyramidalis*, *Bupleurum longifolium*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Peucedanum officinale*, *Thlaspi montanum*. Auch von den Bestandteilen mit weiterer Gesamtverbreitung, also Steppenheidepflanzen, die bis zu den Küstengebieten und zum Teil über die Britischen Inseln, bis ins nördliche Skandinavien und Nordrußland vorgedrungen sind, halten sich manche in Süddeutschland gleichwohl auffallend streng an das Verbreitungsgebiet der Leitpflanzen; sie sind als vierte Untergruppe anhangsweise beigefügt (S. 417 ff.).

Der Steppenheide schließt sich dann noch eine Anzahl weiterer Pflanzen an, die auch in den Nachbargebieten (Schwarzwald, Odenwald, Keuperland, Algäu) verbreitet sind, in Beziehung auf Standort und Geselligkeitanschluß sich wenig wählerisch verhalten und fast alle auch eine größere Gesamtverbreitung besitzen. Dazu gehört vor allem eine Reihe von Sträuchern, wie Haselstrauch, Wacholder, Liguster, Schlehe, Faulbaum, Mehlbeer, Weißdorn, mehrere Rosenarten, auch Eichen, Buchen,

Espen in Strauchform, von Halmgewächsen *Carex montana*, *C. glauca*, *Festuca ovina*, *Koeleria cristata*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, außerdem Arten wie *Anthyllis vulneraria*, *Calaminth aacinos*, *C. clinopodium*, *Campanula rotundifolia*, *Carlina vulgaris*, *Centaurea scabiosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Galium boreale*, *G. silvestre*, *G. verum*, *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Pimpinella saxifraga*, *Polygala vulgare*, *Potentilla verna*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa columbaria*, *Helianthemum chamaecistus*, *Thymus serpyllum*. Aber diese Arten bilden in den genannten Nachbargebieten keine Pflanzengemeinschaft, die mit der Steppenheide zu vergleichen wäre; sie kommen daselbst z. T. an Waldrändern und in vorübergehenden Waldlichtungen, meist aber auf künstlich gerodetem Boden, auf Rainen und Grasplätzen vor.

Man kann daher sagen, daß sich die Pflanzengemeinschaft der Steppenheide auf die Oberrheinische Tiefebene nebst ihren Randhügeln, das östliche Vorland des Schwarzwalds, das Neckarland und Mainland und gewisse Teile des Alpenvorlands (nördlichste Zone und westlicher Teil des Bodenseegebietes nebst dem Hegau) beschränkt und Schwarzwald, Odenwald, Inneres der Keuperlandschaft sowie das Algäu meidet; sämtliche Landschaften sind in dem oben S. 332 f. angegebenen Umfang aufzufassen.

Dabei ist ein besonders weiter Begriff der Pflanzengemeinschaft (Assoziation) zugrunde gelegt. Man kann von der Steppenheide verschiedene Nebentypen oder Standortsfazies unterscheiden, außer dem Steppenheidewald etwa einen Typus der Felsränder, der Felsspalten, des Gerölls (vgl. R. GRADMANN, Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 2. Aufl. 1900. I. 112 f.); auch eine Sandfazies läßt sich ausscheiden. Außerdem kann man auch geographische Fazies aufstellen; die Steppenheide der Oberrheinischen Tiefebene ist natürlich nicht völlig identisch mit derjenigen auf der Alb oder im Hegau, wo sich montane und selbst alpine Pflanzen beigesellen und die Felspflanzen eine besondere Rolle spielen. Man kann schließlich auch nach der heute so beliebten Methode die Steppenheide, je nachdem bald die eine, bald die andere Art mehr in den Vordergrund tritt, in Dutzende von „Assoziationen“ aufspalten. Damit werden aber die ohnehin schwierigen Kausalitätsfragen nur noch verwickelter. Die Vorkommnisse der Steppenheide in den verschiedenen Landschaften haben weitaus die Mehrzahl der Bestandteile unter sich gemein; diese Tatsache ist bemerkenswerter als die andere, längst bekannte, daß zwischen den einzelnen Landschaften auch Verschiedenheiten bestehen. Dem Vertreter der engeren Auffassung bleibt es unbenommen, unsere Steppenheide als einen Sammelbegriff, eine Gruppe

von floristisch und ökologisch nahe unter sich verwandten „Assoziationen“ anzusehen.

Auch im weiten Sinne genommen, ist die Steppenheide eine echte Pflanzengemeinschaft (Assoziation), die zusammen mit einigen charakteristischen Moosen (z. B. *Hylocomium rugosum*, *Thuidium abietinum*) und auch Flechten (*Cladonia rangiferina* u. a.), öfters auch von einzelnen meist krüppelhaft knorrigen Bäumen (Föhren, Eichen, auch Buchen u. a.) durchsetzt ganze Flächen bedeckt. Diese Flächen sind jedoch durchweg sehr klein. Meist sind es mehr oder weniger felsige Steilhänge von südlicher, auch östlicher oder westlicher Exposition, wo wegen Trockenheit und Bodenarmut kein geschlossener Wald aufkommen kann; besonders häufig sind es schmale Streifen an der Grenze von Wald und Weinberg. Auf der Alb sind es namentlich die hohen, freistehenden Felsen, die auf ihren Häuptern, an ihren Flanken und auf ihrem Schuttfuß Steppenheidevegetation tragen, doch auch hier nur in sonniger Lage, niemals unter Beschattung oder in nördlicher Exposition. Nur ganz selten vermag sich echte Steppenheide auch auf ebenen Flächen auszubreiten, nämlich auf sehr flachgründigem Boden, wie auf den spätdiluvialen Schotterflächen im Alpenvorland und am Oberrhein, auf denen sich erst eine ganz dünne Verwitterungsrinde gebildet hat (vgl. die neueste schöne Arbeit von K. Troll, Die jungglazialen Schotterfluren im Umkreis der deutschen Alpen. Forsch. z. deutsch. Landes- u. Volksk. 24. 1926); außerhalb unseres eigentlichen Untersuchungsgebietes kommt Steppenheide zuweilen auch auf ebenen Sandflächen in lichtem Föhrenbestande vor, so bei Mainz und im fränkischen Keupergebiet.

Einzelne Bestandteile auch aus der südlich-kontinentalen Steppenheidegenossenschaft, vor allem die „mit freierem Anschluß“ (Untergruppe 2) und selbst manche der Leitpflanzen (Untergruppe 1) treten auch auf Schafweiden, Magerwiesen („Bergwiesen“), an Feldrainen und künstlichen Waldrändern auf. Zuweilen mag es sich dabei um ursprünglichen Steppenheideboden handeln, der später in Kultur genommen worden ist. Zumeist aber sind diese kulturbeeinflußten Standorte als sekundär aufzufassen. Es gibt viele Gemarkungen, auf denen die charakteristischen Steppenheidepflanzen überhaupt nur an sekundären Standorten auftreten. Sie haben dann nach Zerstörung ihrer ursprünglichen Standorte (besonders durch den Weinbau, zuweilen auch durch Aufforstung) hier ihre einzige Zuflucht gefunden und dürfen, da sie augenscheinlich nicht leicht größere Wanderungen unternehmen (s. unten), immerhin als Zeugen dafür aufgefaßt werden, daß sich echte Steppenheide wenigstens früher in der Nähe befunden hat.

Wenn wir nunmehr unserer Hauptaufgabe, der Untersuchung der Kausalitätsfragen, nähertreten[1], so müssen wir zunächst auch hier darauf verzichten, die Ergebnisse der floristischen Einzeluntersuchung bezüglich der einzelnen Arten mitzuteilen. Schon der Kürze und Übersichtlichkeit halber empfiehlt sich mehr die Form der soziologischen Übersichtsuntersuchung. Wir richten also unsere Fragestellung zunächst auf die Steppenheide als solche und glauben das Hauptproblem am besten zu erfassen mit der Frage: Wie kommt es, daß die Steppenheide gerade die nordwestlichen Küstenländer und gleichzeitig bestimmte Mittelgebirgslandschaften wie den Schwarzwald, den Odenwald, das Innere des schwäbisch-fränkischen Keupergebiets und den größeren Teil der Jungmoränenlandschaft meidet? Wir werden dabei die Tatsache berücksichtigen müssen, daß die Steppenheide auch im übrigen mitteleuropäischen Verbreitungsgebiet eine ähnliche schachbrettartige Verbreitung zeigt: sie fehlt auch dem Wasgenwald fast ganz, ebenso dem Pfälzer Wald, dem Spessart, dem größeren Teil des Rheinischen Schiefergebirges, dem Thüringerwald und Frankenwald, dem Harz, dem Böhmerwald, Fichtelgebirge und Erzgebirge, den Sudeten, dem größeren Teil des Alpengebiets, während sie in den dazwischengelegenen Beckenlandschaften wie im Thüringer Becken, im Böhmischen Becken, in Niederschlesien, in den Donauniederungen, im Inntal um Innsbruck, im Alpenrheintal, Wallis, Engadin und in den meisten südlichen Alpentälern, aber auch in einzelnen Mittelgebirgen wie dem Jura, der Schwäbischen und Fränkischen Alb stattlich vertreten ist. Gelingt es, für jene Lückengebiete, wie wir sie im Gegensatz zu den Steppenheidebezirken kurz nennen wollen, gewisse gemeinsame Eigenschaften nachzuweisen, so dürfen wir hoffen, damit dem Verständnis nähergekommen zu sein (Methode der vergleichenden Geographie).

Die geographischen Verhältnisse der Gegenwart. Geht man von den Küstenländern aus, die von den Steppenheidepflanzen so auffallend gemieden werden (vgl. die Arealangaben bei sämtlichen einzelnen Arten mit Ausnahme von Untergruppe 4), so wird man in erster Linie an klimatische Einflüsse denken. In der Tat zeichnen sich wie die Küstengebiete selbst so auch jene zahlreichen einzelnen Lückengebiete

[1] Vgl. R. Gradmann, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2. Aufl. 1. 1900, dessen Arbeiten in der Geograph. Zeitschr. 7. 1901. 12. 1906. 30. 1924, sowie die später anzuführenden Schriften.

sämtlich durch gewisse Züge des ozeanischen Klimas gegenüber ihren Nachbarbezirken aus. Es ist dies für das Untersuchungsgebiet bereits aus anderem Anlaß (S. 299 ff.) nachgewiesen worden, nämlich bei der atlantischen Gruppe, die in ihrer Verbreitung bis zu einem gewissen Grad das Gegenstück der Steppenheide bildet. Es gilt aber auch ganz allgemein, wie in übersichtlicher Weise schon aus HELLMANN's Klimaatlas von Deutschland (1921) zu ersehen ist: überall zeichnen sich die Lückengebiete ebenso wie die Länder um die Nordsee durch reichliche Niederschlagsmengen und verhältnismäßig geringe Wärmeschwankungen aus. Soweit es sich um den Gegensatz von Mittelgebirgsschwellen und Beckenlandschaften handelt, ist dies schon lange bekannt; die letzteren zeigen immer gewisse kontinentale Züge, geringere Feuchtigkeit und größere Wärmeschwankungen, namentlich auch schärfere Fröste. Das gleiche gilt aber auch von der Schwäbischen Alb, die ganz ansehnliche Mittelgebirgshöhen erreicht (bis 1015 m ü. d. M.) und gleichwohl die Steppenheide in besonders stattlicher Verbreitung beherbergt. Die Alb ist durch starke Wärmeschwankungen, namentlich heftige Fröste (oben S. 307) gekennzeichnet und sie ist im Vergleich mit anderen Mittelgebirgen auch arm an Niederschlägen. Wohl erreichen einzelne Punkte am Nordwestrand erhebliche Niederschlagsmengen[1]: Schopfloch in 765 m Höhe 1070 mm, Böttingen (908 m) 930 mm; aber die gleichen, ja noch viel höhere Niederschlagsmengen kommen im Schwarzwald schon in viel geringeren Meereshöhen vor: Baden (213 m) 1070, Rippoldsau (502 m) 1760, Triberg (687 m) 1670, Freudenstadt (730 m) 1510. Ähnliche Niederschlagsmengen wie am Nordwestrand der Alb werden im Keupergebiet ebenfalls schon bei viel geringerer Höhe erreicht: Wüstenrot (496 m) 1010, Kaisersberg (566 m) 1020 (Mittel 1888/1902). Die Donauseite der Alb und damit ihre Hauptmasse ist im Vergleich zur Meereshöhe erst recht regenarm: Heidenheim (494 m) 730, Münsingen (712 m) 810, Tuttlingen (647 m) 780, Gammertingen (670 m) 760, Sigmaringen (587 m) 770, Veringenstadt (625 m) 710, Ulm (479 m) 680 mm.

Natürlich läßt sich damit die eigentümliche Verbreitung der Steppenheide noch entfernt nicht erklären, schon deshalb nicht, weil die absoluten Niederschlagsmengen auf den Höhen der Alb, wo die Steppenheide reich vertreten ist, eben doch größer sind als in vielen Teilen des Keupergebiets, wo sie fehlt. Allerdings kommt es für die Pflanzen ja nicht auf die rohen Niederschlagsmengen, sondern auf deren Verhältnis zur Verdunstung an, und die Verdunstung steigert sich mit zunehmender

[1] Sämtliche Angaben mit Ausnahme von Kaisersberg sind aus HELLMANN entnommen und beziehen sich auf die Periode 1893–1912.

Insolation, zunehmender Luftbewegung und abnehmendem Luftdruck und wird insofern durch die größere Meereshöhe beschleunigt; aber der Einfluß dieser Faktoren wird, wenigstens im Gesamtergebnis, mehr als aufgewogen durch den Einfluß der Luftwärme, die in entgegengesetzter Richtung wirkt.

Viel wichtiger erscheint für die topographische Verteilung der Steppenheide der Einfluß des Bodens. Dem Floristen, der nur die topographische Verteilung, nicht die Gesamtareale der Pflanzen vor Augen hat, pflegt dieser Faktor überhaupt allein zum Bewußtsein zu kommen, und er gibt sich leicht der Täuschung hin, als ob durch Bodeneinflüsse sich alles erklären ließe. In der Tat bevorzugen sehr viele Bestandteile der Steppenheide ganz unverkennbar den Kalkboden und kalkreichen Tonboden, wie den Löß und den Keupermergel, sei es nun, daß sie wirklich besonders viel kohlensauren Kalk zu ihrem Gedeihen bedürfen, oder daß sie auf diesem Boden vor dem Wettbewerb anderer kalkempfindlicher Arten geschützt sind, oder daß sie den Kalkboden wegen seiner physikalischen Eigenschaften als einen gut trainierten, verhältnismäßig trockenen Boden bevorzugen. Damit ist erklärt, daß die Pflanzen im Gebiet des Muschelkalks, der Keupermergel und des Jurakalks vorkommen, aber im Buntsandstein und auch im Grundgebirge des Schwarzwalds und Odenwalds fehlen. Es ist unmöglich, die so schwierige Frage der Bodeneinflüsse hier aufzurollen. Sicher ist, daß der unmittelbare Einfluß der chemischen Bodenbeschaffenheit früher bedeutend überschätzt wurde; auch die sog. „kalkholden" Pflanzen können mit einem sehr bescheidenen Kalkgehalt auskommen, wie er fast in allen Böden anzutreffen ist. Viele von ihnen gedeihen auch auf Gipsboden, vielleicht überhaupt alle auf alkalischen Böden (Mevius) schlechtweg, während diese für viele andere Pflanzen giftig sind. Und ganz sicher wirkt der Boden nicht allein, sondern nur in Verknüpfung mit dem Klima. Die „kalkholden" Steppenheidepflanzen der Alb meiden die kalkreiche Nagelfluh der Voralpen, ohne Zweifel, weil ihnen hier das Klima zu feucht ist, und in sehr trockenen Gegenden, z. B. schon bei Passau, kommen sie auch auf Granitboden vor, der gewiß nicht kalkreich genannt werden kann. An den frei exponierten Außenrändern der Keuperhöhen gegen die „Gäulandschaften" hin gedeihen die Steppenheidepflanzen so ziemlich auf allen Schichten der Keuperformation; im Innern des Keupergebiets fehlen sie auf den gleichen Böden. Sie sind sehr zahlreich auf den Tertiär- und Glazialböden des westlichen Bodenseegebiets; im östlichen, wo die Böden ähnlich, aber die Niederschläge stärker sind, fehlen sie fast ganz. Im allgemeinen gehen sie den Sandböden, namentlich

den Verwitterungen des Buntsandsteins aus dem Weg; aber in dem sehr trockenen Klima von Mainz ist gerade die dortige Sandflora aufs innigste mit unserer Steppenheide verwandt. Nicht von unmittelbarer, aber, wie sich sofort zeigen wird, doch von mittelbarer geographischer Bedeutung ist die Tatsache, daß fast alle Pflanzen der Steppenheide, jedenfalls die Leitpflanzen eigentliche Kulturstandorte, namentlich gedüngten und überhaupt bearbeiteten Boden, Schutt, Wegränder u. dgl. auffallend meiden; sie sind Pflanzen des wilden Bodens. Daß gerade unter den Pflanzen des kontinentalen Klimas so viele „kalkliebende" sind, erscheint zunächst als Zufall.

Vielleicht der wichtigste Faktor ist früher fast allgemein übersehen worden; das ist das Licht. Die Pflanzen der Steppenheide zeichnen sich insgemein durch ein hohes Lichtbedürfnis aus. Nur die Arten des Steppenheidewalds (Untergruppe 3) können auch im Halbschatten leben; in den Schatten des dicht geschlossenen Waldes treten auch sie niemals ein, geschweige denn die übrigen. Sonnige Standorte verlangen die Pflanzen der Steppenheide in erster Linie; das wurde schon in den älteren Florenwerken immer hervorgehoben (vgl. die oben bei den einzelnen Pflanzen mitgeteilten Standortsverzeichnisse, worin die Angaben der Florenwerke in möglichster Vollständigkeit zusammengestellt sind). Sie fordern also, da sie zugleich kulturscheu sind, einen von Natur waldfreien trockenen Boden. Im großen wird diese Bedingung, abgesehen vom Hochgebirge, nur in der Steppe verwirklicht. Tatsächlich sind die allermeisten Bestandteile der Steppenheide, wie oben einzeln nachgewiesen ist, zugleich Steppenpflanzen, und zwar echte Steppenpflanzen, die ebensowenig in den Waldschatten wie auf Kulturboden oder etwa auf nasse Standorte übertreten. Bekanntlich ist das Wort „Steppe" ein russisches Wort, und man kann es, wenn man will, auf die südrussischen Steppen beschränken. Seit Alex. v. Humboldt ist es aber allgemein üblich, das Wort in erweitertem Sinne zu gebrauchen, und nichts hindert uns, die Steppe zu definieren als ein Stück Vegetation, von der der Waldwuchs durch Trockenheit ferngehalten ist. Dann sind alle unsre Vorkommnisse der echten Steppenheide nichts als winzige Steppeninseln im Waldmeer. Diese Begriffsbestimmung ist berechtigt und hat sich anderwärts bereits eingebürgert; in Böhmen spricht man schon lange von „Hügelsteppen" und meint damit nichts anderes als unsere Steppenheide.

Damit tritt aber alles in eine neue, einheitliche Beleuchtung: Unsre Steppenheiden sind nichts als die äußersten Vorposten der Steppe in

einem sonst reinen Waldgebiet. Steppen sind Gebilde eines kontinentalen, waldfeindlichen Klimas; Steppenböden sind infolge des ariden Klimas stets reich an Salzen, meist auch gerade an hohlensaurem Kalk, während die Waldböden durch die reichlicheren Niederschläge ausgelaugt und durchschnittlich arm an Salzen sind. Steppenpflanzen müssen daher an Sonnenschein, an kontinentales Klima und an alkalische Böden angepaßt sein; sie ertragen sie und sie fordern sie meist auch, die einen mehr, die andern weniger streng. Damit wird auch verständlich, warum gerade Pflanzen von kontinentaler Verbreitung so häufig kalkliebend sind. Auch in dieser Beziehung sind sie das Gegenstück zu der atlantischen Gruppe (S. 312). Aus den südrussischen Grenzgebieten zwischen Wald und Steppe ist es bekannt, daß feinkörnige und namentlich kalkreiche Böden die Steppe, grobkörnige Sandböden den Wald begünstigen, ganz in Übereinstimmung mit der südwestdeutschen Verteilung von Steppenheide- und reinen Waldgebieten; kalkreiche Böden sind in einem Klima, das sich dem Steppenklima nähert, baumfeindlich; aber auch Tonböden sind daselbst baumfeindlich, weil sie das Bodenwasser allzurasch nach der Oberfläche leiten, wo es verdunstet und salzige Rückstände hinterläßt, während Sandböden meist ausgelaugt sind und das Wasser im Untergrund vor Verdunstung schützen. Man versteht in diesem Zusammenhang auch, wie es kommt, daß kalkreiche Böden und kontinentales Klima sich gegenseitig ergänzen. Strenge Kalkböden können selbst auf den Höhen der Alb noch baumfeindlich sein, weil dort das Klima immerhin weniger feucht ist als auf anderen Mittelgebirgen von ähnlicher Höhe und weil auf den südlich exponierten Felsen und Steilhängen ein besonders sonniges und trockenes Standortsklima noch hinzukommt. Umgekehrt können Steppenpflanzen bei ausgeprägterem Kontinentalklima auch auf Sandboden noch gedeihen.

Die geographischen Verhältnisse der Vergangenheit. Unter den dargelegten Umständen ist es wohl verständlich, daß eine Reihe von Botanikern wie Paul Gräbner, H. Christ, H. Brockmann-Jerosch, Otto Nägeli, neuerdings auch K. Troll (a. a. O.) in den geographischen Verhältnissen der Gegenwart die eigentümliche Verbreitung der Steppenheidepflanzen ausreichend begründet finden. So lange man nur die Verbreitung der ganzen Pflanzengemeinschaft als solche und sie allein ins Auge faßt, ist dieser Standpunkt durchaus unanfechtbar. Und doch sprechen schwerwiegende Gründe dafür, daß die Klimaveränderungen der Vergangenheit hier wesentlich mitgewirkt haben.

1. Geht man auf die Verbreitungsverhältnisse der einzelnen Bestandteile ein, so fallen als besonders bedeutungsvoll die sehr seltenen Arten ins Auge. In erster Reihe ist hier *Lathyrus Pannonicus* (oben S. 348) zu nennen, der sein einziges Vorkommen innerhalb des Deutschen Reiches am Hirschauer Berg bei Tübingen hat; die nächsten Fundplätze liegen in Nordböhmen und Niederösterreich. Am selben Punkt, außerdem aber auch im Hegau wächst *Oxytropis pilosa* (oben S. 352); die nächsten Vorkommnisse finden sich im Alpenrheintal, bei Kreuznach und im Grabfeld. Ähnlich zersprengt ist das Vorkommen von *Alsine Jacquinii* (S. 335), *A. setacea* (ebenda), *Aster linosyris* (S. 338), *Carex gynobasis* (S. 340), *Daphne cneorum* (S. 344), *Euphorbia Gerardiana* (S. 344), *Jurinea cyanoides* (S. 347), *Linum flavum* (S. 350), *Peucedanum Alsaticum* (S. 353), *Seseli hippomarathrum* (S. 358), *Stipa capillata* (S. 358), *St. pennata* (S. 359) *Trinia glauca* (S. 420). Die letzteren Arten sind innerhalb ihrer Verbreitungsbezirke meist häufiger; aber die Verbreitungsbezirke untereinander sind z. T. durch so weite Zwischenräume getrennt, daß eine direkte Wanderung durch die Luft vom einen zum andern fast undenkbar erscheint. Die gleichen Erfahrungen hat man auch in anderen Florengebieten, im Alpengebiet, in Niederösterreich, Böhmen, Mitteldeutschland, Schweden gemacht. Nach der Analogie der Glazialpflanzen hat man sich ganz folgerichtig die Vorstellung gebildet, es könne sich auch hier nicht um vorgeschobene Posten, nur um verlorene Posten handeln, um Überreste aus einer Zeit, in der diese Pflanzen eine allgemeinere Verbreitung besaßen als in der Gegenwart. Das kann allen Umständen nach nur eine Periode mit trockenerem, kontinentalerem Klima[1] gewesen sein, und zwar muß diese Periode der Eiszeit erst nachgefolgt sein, da sich hervorragende Vertreter dieser Flora in ehemals vereisten Gebieten finden, wie im Alpenrheintal und im Wallis. Zahlreiche Botaniker haben demnach aus der Pflanzenverbreitung unmittelbar auf eine postglaziale Trockenperiode mit einer steppenähnlichen Vegetation geschlossen (Areschoug 1867, Anton Kerner, Axel Blytt, Oskar Drude, John Briquet, August Schulz u. a.). Die angegebenen Pflanzen von so zersprengter Verbreitung sind hiernach als Relikte aufzufassen. Man kann diese Fälle, die unmittelbar als Beweise für eine vorzeitliche Klimaveränderung dienen können, als Relikte ersten Rangs bezeichnen[2]. Diese Auffassung hat jedenfalls die gleiche Berechtigung,

[1] Daß es auch wärmer war als in der Gegenwart, wird ziemlich allgemein angenommen, läßt sich aber aus den süddeutschen Verhältnissen nicht entnehmen (vgl. oben S. 321).

[2] Gradmann in Geogr. Ztschr. 30. 1924. S. 243.

wie die Annahme von Glazialrelikten; denn die Entfernung der einzelnen Verbreitungsbezirke von einander ist hier ebensogroß, z. T. noch größer als bei den Glazialpflanzen, die allgemein als Relikte aufgefaßt werden, und zwar auch von mehreren der Forscher, die das Vorkommen von Trockenrelikten bisher noch bestritten haben. Überdies bereitet die Annahme von Relikten um so größere Schwierigkeit, je weiter die betreffende Klimaperiode zeitlich zurückliegt; Eiszeitrelikte konnten sich daher schwieriger erhalten als Relikte einer postglazialen Trockenzeit.

2. Entscheidend für die Reliktentheorie ist die Tatsache, daß jene sehr seltenen Pflanzen oft am gleichen Punkt bei einander, jedenfalls aber stets in Gesellschaft von anderen Leitpflanzen der Steppenheide, meist in besonders vollzähliger Versammlung angetroffen werden, so am Kaiserstuhl und Isteiner Klotz, bei Colmar und Mainz, im oberen Donautal, am Hirschauer Berg bei Tübingen, im Maintal bei Würzburg, bei Grettstadt unweit Schweinfurt, bei Windsheim, auf dem Lechfeld bei Augsburg, auf der Garchinger Heide bei München, im Weltenburger Donaudurchbruch, im Wiener Becken, im Marchfeld. Dieses Zusammentreffen und Auffinden der günstigsten Standorte wäre völlig unbegreiflich bei einer rein zufälligen Verbreitung von Samen sehr seltener Pflanzen durch den Wind oder durch Vögel über Strecken von z. T. mehreren hundert Kilometern hinweg. Sind aber jene Seltenheiten Relikte aus einer postglazialen Trockenzeit, so ist auch für ihre Begleiter mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß sie ebenfalls schon in jener Zeit ungefähr ihre heutigen Plätze innegehabt haben. Sie sind also ebenfalls Relikte; man kann sie Genossenschaftsrelikte oder Relikte zweiten Rangs nennen. Dafür, daß mindestens die Leitpflanzen der Steppenheide schon sehr lang ihre heutigen Verbreitungsbezirke inne haben, spricht auch ihre Schwerbeweglichkeit. So weit unsere Erfahrung reicht, haben sie alle ihre Plätze seit unvordenklichen Zeiten inne; bei den meisten läßt sich dies wenigstens für das letzte Jahrhundert nachweisen, einzelne werden auch aber schon im 17. und 16. Jahrhundert erwähnt, und bis jetzt hat sich, so viel bekannt, noch für keine einzige der Nachweis erbringen lassen, daß sie plötzlich in einem ganz neuen Gebiet aufgetaucht wäre, wie dies z. B. bei Unkräutern und Ruderalpflanzen, auch bei manchen Waldpflanzen häufig genug der Fall ist[1]. Natürlich darf man die Ortsbeständigkeit auch

---

[1] Für *Lathyrus Pannonicus* wird der Reliktencharakter noch dadurch bekräftigt, daß nach ADOLF MAYER (Zwei seltene Platterbsenarten in Württemberg — Veröff. d. Staatl. Stelle für Naturschutz 2. 1925) die Tübinger Form eine selbständige Rasse ausgebildet hat.

nicht übertreiben; selbstverständlich haben auch diese Pflanzen wie alle anderen das Bestreben sich auszubreiten und tun dies auch gelegentlich, aber nur schrittweise, etwa durch Besiedlung oder Wiederbesiedlung aufgelassener Weinberge oder Magerwiesen der unmittelbaren Umgebung, durch Verbreitung von einem Felsen oder einem Berghang zum andern. Doch ist das letztere schon eine große Seltenheit.

3. Sucht man sich ein Bild von der Vegetation zu machen, wie sie während der angenommenen postglazialen Trockenperiode an den heutigen Standorten der Steppenheide geherrscht hat, so wird man sich wohl manche inzwischen ausgestorbene, wenigstens an den einzelnen Punkten ausgestorbene Steppenpflanzen hinzudenken müssen; man wird umgekehrt vielleicht manche Waldbäume, die sich inzwischen eingenistet haben, auszuschalten haben. Aber sicher nicht auszuschalten sind die übrigen Glieder der Steppenheide, auch soweit sie nicht gerade südlich-kontinental, sondern von weiterer Verbreitung sind und freieren Anschluß zeigen. Denn durch ihr heutiges Zusammenvorkommen mit den Leitpflanzen und überdies durch ihr Vorkommen in heutigen Steppen beweisen sie ja, daß ihnen die gleichen Lebensbedingungen zusagen. Dadurch wird nun die ganze Steppenheide zu einem Relikt. Das ist dann ein Vegetationsrelikt oder ein Relikt dritten Rangs. Diese Vorstellung hat zuerst JÄNNICKE gewagt[1]. Damit gelangen wir bereits zu einem ziemlich anschaulichen Landschaftsbild von jener postglazialen Trockenperiode. Wir haben uns jedenfalls an den heutigen Standorten der Steppenheide schon für die damalige Zeit ein ähnliches Vegetationsbild wie heute vorzustellen; aber darüber hinaus muß diese Pflanzengemeinschaft dank dem trockeneren Klima eine bedeutend größere Flächenausdehnung, namentlich auch auf ebenem Boden, gehabt haben; der Wald muß stark zurückgedrängt gewesen sein. Aber nur innerhalb der heutigen Verbreitungsbezirke! Wäre auch aus den heutigen Lückengebieten (Schwarzwald usw.) der Wald, wenn auch nur streckenweise verschwunden, so hätte die Steppenheide auch dort eindringen müssen und hätte dann ohne Zweifel auch irgendwelche Spuren hinterlassen. Wir gelangen so für das damalige Mitteleuropa zur Vorstellung einer schachbrettartigen Verteilung von ausgesprochenen Waldgebieten und offenen, nur von kleineren Waldungen durchzogenen Landschaften. Um ein derartiges Landschaftsbild herzustellen, bedarf es gar keiner starken Klimaänderungen. Im Jahre 1921 gingen die Niederschläge im Donau- und Mainbecken unter 400 mm,

[1] W. JÄNNICKE, Die Sandflora von Mainz, ein Relikt aus der Steppenzeit. 1892.

am Oberrhein stellenweise unter 300 mm herab; das ist weniger als die durchschnittliche Regenmenge im südrussischen Steppengebiet (400 bis 500 mm), und gleichzeitig steigerte sich die Sommerwärme um 2½ bis 3 Grad, was eine entsprechende Steigerung der Verdunstung bedeutet. Wie schon an anderer Stelle[1] ausgeführt, würde eine Reihe solcher Jahrgänge, vielleicht zwanzig, vielleicht auch nur zehn hinter einander genügen, um in weiten Teilen Deutschlands die Wälder zum Absterben zu bringen und die Bahn für eine ungeheure Ausbreitung der Steppenheideflora frei zu machen. Gleichzeitig könnten aber die Wälder im Schwarzwald oder im Alpengebiet noch recht wohl weitergedeihen; dort betrugen auch im trockenen Jahr 1921 die Niederschläge noch weit über 1000 mm.

4. Solange die Annahme einer postglazialen Trockenperiode lediglich auf Rückschlüssen aus der heutigen Pflanzenverbreitung beruht, ist sie, das muß ohne weiteres zugegeben werden, bloße Hypothese. Indessen gibt es noch andere Tatsachen, die zu der gleichen Vorstellung und zugleich zu einer genaueren zeitlichen Festlegung führen. Auf eine sehr merkwürdige Beziehung zur prähistorischen Siedlungsgeographie wurde erstmals 1898 aufmerksam gemacht[2]: Die Verbreitungsbezirke der Steppenheide sind zugleich die Verbreitungsbezirke der vorgeschichtlichen Besiedlung. Das konnte für Süd- und Mitteldeutschland, für das Alpengebiet und auch für Skandinavien nachgewiesen werden[3]. Unsere Karten Bl. 15 ff., namentlich Bl. 20 haben den wesentlichen Zweck, als Grundlage zu dienen, um diese Beziehungen im einzelnen nachprüfen zu können. Sie sind schon vor ihrer Veröffentlichung den einschlägigen Arbeiten GRADMANN's (seit 1906) und nachher besonders den eindringenden Untersuchungen WAHLE's (a. a. O.) zugrunde gelegen. Der Vergleich mit den prähistorischen Siedlungskarten hat eine auffallend weitgehende Übereinstimmung ergeben. Die einzige Erklärungsmöglichkeit liegt darin, daß die prähistorische Bevölkerung mindestens bei ihrem

[1] Geogr. Ztschr. 30. 1924. S. 246.

[2] R. GRADMANN, Pflanzenleben der Schwäb. Alb. 1,331 ff.

[3] Vgl. die oben S. 425 angeführten Arbeiten; außerdem besonders E. WAHLE, Die Besiedlung Südwest-Deutschlands in vorrömischer Zeit (Ber. der Röm.-Germ. Kommission 12. 1920). Zu den in Geogr. Ztschr. 30. 1924. S. 253 angeführten Belegen ist aus neuerer Zeit noch beizufügen: KARL KELLER und HANS REINERTH, Urgeschichte des Thurgaus 1925. R. GRADMANN, Zur prähistor. Siedlungsgeographie des norddeutschen Tieflands (Festg. der Philos. Fak. Erlangen zur 55. Vers. deutscher Philol. u. Schulm. 1925). HR. DEPPE, Die Verbreitung der Steppentriften . . . im ostfälischen Berg- und Hügelland und ihre Beziehungen zu urgeschichtl. Siedlungen (Niedersächs. Jahrb. 3. 1926).

Einzug (Spät- oder Vollneolithikum) die heutigen Steppenheidebezirke noch im waldarmen Zustand, von ansehnlichen Lücken durchsetzt, vorgefunden und besiedelt hat, während sie in die benachbarten, auch damals fortbestehenden Urwaldgebiete nicht einzudringen vermochte. Die einmal besiedelten Flächen wurden dann von allen nachfolgenden Bevölkerungen festgehalten und so auch von den eindringenden Germanen, wovon die hier so zahlreichen altertümlichen Ortsnamen mit den Endungen -ingen und -heim heute noch zeugen, während die Waldgebiete von der Bevölkerung der Hallstatt- und Latène-Zeit und auch von den Römern in kaum nennenswertem Maßstab, systematisch und vollständig aber erst im Mittelalter gerodet und besiedelt wurden; ihre Siedlungen weisen deshalb nach Form und Namen durchweg einen jüngeren Typus auf[1]. Manche Forscher, die sich von den unverkennbaren Beziehungen zwischen prähistorischer Besiedlung und Steppenheideverbreitung überzeugt haben, darunter auch K. TROLL, denken sich den Zusammenhang so, daß sich die vorgeschichtlichen Siedler einfach auf den heutigen Standorten der Steppenheide niedergelassen haben; dann bedürfte es für die Erklärung des Zusammenhangs freilich keiner Klimaänderung. Die zugrunde liegende Annahme ist aber irrtümlich. Sie trifft zwar auf die südbayerischen „Heiden“, auf die sich TROLL's Beobachtungen beziehen, vielfach zu; aber im ganzen übrigen Gebiet finden sich die prähistorischen Gräber und unmittelbaren Siedlungsspuren nur ganz ausnahmsweise auf den Standorten der Steppenheide selbst. Diese sind von viel zu beschränktem Umfang und meist auch von viel zu unbequemer Lage, um als Siedlungsflächen in Betracht zu kommen. Die beiderseitige Übereinstimmung gilt nur für die Verbreitungsbezirke, die ganzen Landschaften, nicht für die Standorte; sie ist nur im geographischen, nicht im topographischen Sinn zu verstehen. Soll die Übereinstimmung nicht ein Zufall sein, so kann sie nur damit erklärt werden, daß zur Zeit der ersten Besiedlung die Steppenheide eine weit stärkere topographische Verbreitung besaß als heute, nur allerdings nicht über ihre geographischen Verbreitungsbezirke hinaus. Die Annahme einer gleichzeitigen Trockenperiode ist daher unerläßlich. Damit aber, daß sie zwei ganz verschiedengeartete Phänomene, das pflanzengeographische und das siedlungsgeographische, zu erklären vermag, erhebt sie sich aus dem Rang einer bloßen Hypothese zur Theorie. Und auch ihre zeitliche Festlegung ist damit gegeben. Die postglaziale Trockenperiode muß mindestens zur

---

[1] Näheres bei R. GRADMANN, Siedlungsgeographie des Kgr. Württemberg 1914.

Zeit des Vollneolithikums, also gegen das Jahr 2000 v. Chr. noch bestanden haben.

5. Bei alledem bleibt es natürlich, um volle Gewißheit zu haben, höchst wünschenswert, für die postglaziale Trockenzeit auch unmittelbare g e o l o g i s c h e Beweise in die Hand zu bekommen. An solchen hat es lange gefehlt; keine Spur einer inzwischen ausgestorbenen Steppenpflanze oder eines ausgestorbenen Steppentiers hat sich aus der neolithischen Zeit nachweisen lassen. Allerdings kennt man auch von unseren einheimischen Steppenheidepflanzen, die damals doch sicher schon vorhanden waren, kaum eine einzige in fossilem oder subfossilem Zustand, offenbar aus dem einfachen Grund, weil trockene Standorte sich für die Erhaltung von Pflanzenresten nicht eignen. Allein wenn von den Steppennagern, deren Reste aus älterer diluvialer Zeit so zahlreich vorhanden sind, in neolithischer Zeit ebenfalls kaum eine Spur sich findet, so ist das ein sicherer Beweis dafür, daß das damalige Klima vom heutigen nicht allzustark verschieden gewesen sein kann. Daß es immerhin trockener war als in der Gegenwart, dafür hat sich schon früher eine Anzahl geologischer Indizien finden lassen (vgl. GRADMANN in Geogr. Ztschr. 30. 1924. S. 249 ff.), und neuerdings haben HELMUT GAMS und ROLF NORDHAGEN auch speziell für Süddeutschland den eingehenden geologischen Nachweis erbracht [1]. In zahlreichen Torfmooren des deutschen und schweizerischen Alpenvorlandes, der Alpen und des Jura haben sich die aus Norddeutschland durch WEBER schon lange bekannten A u s t r o c k n u n g s - h o r i z o n t e (Grenztorfschichten) zwischen älterem und jüngerem Hochmoortorf nachweisen lassen. Die so außerordentlich bewährte neue Methode der P o l l e n a n a l y s e ergibt für die gleiche Zeit das Vorherrschen von Eiche und Föhre, während vorher Fichte, Weißtanne und Bergahorn, später auch die Buche im Vordergrund stehen. Unter den Pflanzen der P f a h l b a u t e n finden sich mehrere w ä r m e - l i e b e n d e Arten, die heute in der Umgebung fehlen (*Trapa*, *Najas*, *Silene* cf. *Cretica*, *Medicago minima*, *Prunus mahaleb*). Die S e e n des Alpenvorlands hatten gleichzeitig einen niedrigeren Wasserstand als heute, was aus einer ganzen Reihe verschiedenartiger Beobachtungen erwiesen wird. Alle diese Erscheinungen fallen mit der s p ä t n e o - l i t h i s c h e n und der B r o n z e z e i t zusammen; die Trockenperiode gehört also dem dritten und zweiten Jahrtausend vor Christus an. Zugleich ist allgemein der Nachweis erbracht worden, daß die BLYTT-

[1] HELMUT GAMS und ROLF NORDHAGEN, Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa (Mitt. der Geogr. Ges. München 16. 1923).



SERNANDER'schen Klimaperioden auch für Süddeutschland gelten. Demnach folgte auf die noch trockenkalte arktische und subarktische Übergangszeit am Schluß des Eiszeitalters zunächst eine trockenwarme „boreale" Periode, zusammenfallend mit dem Azilien und Tardenoisien der Prähistoriker, dann eine feuchtwarme „atlantische" Zeit, der das Frühneolithikum der Kjökkenmöddinger und Dolmen entspricht, darauf noch einmal eine trockenwarme, die „subboreale" Zeit, unsere postglaziale Trockenperiode; schließlich noch eine feuchtkühle „subatlantische" Zeit, die erst im Mittelalter vom Klima der Gegenwart abgelöst wird. Der wiederholte Wechsel ist sowohl siedlungsgeschichtlich wie pflanzengeographisch von Bedeutung; siedlungsgeschichtlich, sofern die waldfreundliche atlantische Periode sehr gut den „Hiatus" im europäischen Binnenland erklärt (der Mensch war durch den überhandnehmenden Wald vertrieben worden und hielt erst mit dem Schwinden der Wälder in der subborealen Zeit des Vollneolithikums wieder seinen Einzug); pflanzengeographisch, sofern gewisse Einzelerscheinungen sich nur durch einen Rückgang der Steppenheideflora und nachherige Wiederausbreitung erklären lassen, wie sich sofort zeigen wird. Die Sache läßt sich jetzt ganz gut auch so wenden: Da das Klima der subborealen Zeit laut geologischem Nachweis trockener war als das der Gegenwart, so mußte in weiten Teilen Deutschlands ein Schwinden der Wälder die unausweichliche Folge sein; denn wir sind schon jetzt von einem Steppenklima nicht so gar weit entfernt (vgl. oben S. 433). Dieser Waldschwund konnte, da eine bedeutende Klimaänderung nicht in Frage kommt (oben S. 435), nur in den Bezirken mit relativ kontinentalem Klima und mit Kalkböden platzgreifen. Die Vegetation aber, die an Stelle des vertrockneten Waldes trat, kann kaum etwas anderes gewesen sein als unsere Steppenheide; eine andere Pflanzengesellschaft steht dafür nicht zur Verfügung. So kommen wir auf geologischem Wege zu demselben Bild, das wir bereits aus den Tatsachen der heutigen Pflanzenverbreitung erschlossen hatten.

Geographische und floristische Einzelzüge. Wenn die hier gegebene Erklärung richtig ist, dann darf man keine völlig genaue Übereinstimmung zwischen Pflanzengeographie und archäologischer Fundstatistik im kleinen etwa von Markung zu Markung erwarten. Es kann eine ziemlich ansehnliche Fläche einst waldfrei gewesen sein und trotzdem heute keine Steppenheidepflanzen mehr aufweisen, einfach weil es an geeigneten Zufluchtstätten gefehlt hat, weil inzwischen die Steppenheide teils durch den Ackerbau, teils durch wieder überhandnehmenden Waldwuchs völlig verdrängt worden ist. Dieser Fall dürfte wohl in manchen Teilen der löß-

und lehmbedeckten Lettenkohlen- und vielleicht auch Liasflächen zutreffen, vielleicht auch in manchen Teilen des Alpenvorlandes (s. unten). Umgekehrt ist das Fehlen von Altertümerfunden für die einzelne Markung noch kein Beweis, daß sie in vorgeschichtlicher Zeit durchaus unbesiedelt war. Man darf also keine völlige Deckung des pflanzengeographischen und des archäologischen Kartenbildes erwarten, schon deshalb nicht, weil keineswegs alle Ortsmarkungen in beiden Richtungen genügend durchforscht sind. Man darf von der pflanzengeographischen Methode darum auch keine unmittelbaren speziellen Aufschlüsse für die Ortsgeschichte erwarten. Die Aufgabe, auf Grund der Pflanzenverbreitung und der archäologischen Funde die Flächen zu bestimmen, die wahrscheinlich in vorgeschichtlicher Zeit besiedelt waren, also an Stelle der bisher vorliegenden rein analytischen eine synthetische Karte der vorgeschichtlichen Besiedelung zu entwerfen, dürfte nicht so gelöst werden, daß man die einzelnen Punktgruppen einfach mechanisch mit einer Linie umzieht; es müßten die geographischen Verhältnisse, also vor allem Geländeformen und Bodenbeschaffenheit mit berücksichtigt werden, wie dies bei der Aufstellung und Umgrenzung der sog. natürlichen Landschaften geschieht. Damit soll keineswegs gesagt werden, daß eine solche synthetische Karte, die unter Umständen didaktisch nützlich sein mag, in wissenschaftlicher Hinsicht den Vorzug verdient; nur mit analytischen Karten läßt sich etwas beweisen, wobei freilich das argumentum e silentio mit größter Vorsicht zu handhaben ist.

Bei alledem geht die Übereinstimmung überraschend weit und beschränkt sich keineswegs auf ganze natürliche Landschaften als solche. So tritt für die Strecke der Rheinebene von Lahr bis Ettlingen die Armut an Steppenheidepflanzen auf einer Reihe von Karten auffallend hervor; die gleiche Armut zeigen hier nach Wahle's Untersuchungen auch die archäologischen Karten. Sie ist durch das Fehlen kalkreicher Vorhügel, durch die teils sumpfige, teils sandige Beschaffenheit der Rheinebene selbst und durch die verhältnismäßig hohen Niederschläge dieser Strecke[1] hinreichend begründet. Auffallend arm ist auch der Kraichgau und die Gegend um die Main-Neckar-Wasserscheide im badischen Bauland, im Albgebiet das Aalbuch mit seiner starken Decke von kalkarmem Diluviallehm mit Kieselknollen. Außerordentlich scharf und genau übereinstimmend sind die beiderlei Grenzlinien am Ostrand des Schwarzwalds. Hier ist es die Grenze von Buntsandstein und Muschelkalk, die zugleich Wald- und Steppenheidegebiet, jung- und altbesiedeltes Land streng von

[1] Hellmann, Klimaatlas von Deutschland 1921. Taf. 60.

einander scheidet. Schon aus den Ortsnamen kann man hier geologische, pflanzengeographische und prähistorische Grenzen ziemlich genau ablesen.

Sehr bemerkenswert ist es, daß die ausgesprochenen Waldgebiete gegenüber den Steppenheidepflanzen deutlich als Verbreitungsschranken gewirkt haben. Dies gilt namentlich vom Schwarzwald. Die Steppenheideflora zu seinen beiden Seiten ist auffallend verschieden. Wenn die Rheinflora so viel reicher ist gegenüber der Flora des Neckarbeckens (zahlreiche Beispiele siehe oben), so wird man geneigt sein, dies durch die größere Wärme und ausgesprochenere Kontinentalität der Oberrheinischen Tiefebene zu begründen. Aber die vielen Steppenheidepflanzen, die der Kaiserstuhl und der Isteiner Klotz nebst ihrer Umgebung vor dem doch auch streckenweise recht warmen Neckarbecken voraushat, kommen wenigstens außerhalb Süddeutschlands alle auch in kühleren und etwas regenreicheren Gebieten vor. Umgekehrt gibt es auch Leitpflanzen der Steppenheide, die von Osten her bis an den Rand des Schwarzwalds vordringen, aber nicht bis in die badische Rheinebene gelangt sind. *Lathyrus Pannonicus* und *Oxytropis pilosa* lassen sich noch dazu rechnen, ferner *Coronilla montana*, *Crepis alpestris*, *Daphne cneorum*, *Erysimum crepidifolium*, *Laserpicium Prutenicum*, *Bupleurum longifolium*, *Thlaspi montanum*. Aus den Angaben über die Gesamtverbreitung dieser Arten geht deutlich hervor, daß die Annahme, es wäre ihnen im Oberrheingebiet etwa zu warm, durchaus keine Berechtigung hat. Am auffallendsten ist das Verhalten von *Cytisus nigricans* (S. 343). Dieser Strauch ist auf der Alb und im östlichen Vorland des Schwarzwalds ziemlich häufig; er dringt sogar noch etwas in den Grenzsaum des Schwarzwalds vor. Aber hier erreicht er seine absolute Westgrenze; die Oberrheinische Tiefebene hat er nicht mehr erreicht. Wäre der Schwarzwald ebenfalls zeitweise ein Steppenheidegebiet gewesen, so hätte er nicht in dieser Weise als Verbreitungsschranke wirken können; er muß, wie wir bereits angenommen haben, auch während der postglazialen Trockenperiode seinen geschlossenen Waldwuchs behalten haben.

Andere Verbreitungshindernisse waren nicht schlechthin unüberwindlich, teils weil sie leichter zu umgehen waren, so das Keupergebiet, das sich trennend zwischen Alb und Neckarland legt, teils weil sie der Wanderung von sonneliebenden Steppenheidepflanzen nur einen leichteren Widerstand entgegensetzten, so gewisse Strecken des Unterländer Steppenheidegebiets selbst, die sich heute durch auffallende Artenarmut auszeichnen. Kraichgau und Bauland sind bereits genannt; auch der Schön-

buch mit den Fildern gehört dazu. Wir dürfen uns vielleicht vorstellen, daß sich auf diesen Strecken verhältnismäßig ausgedehnte Waldungen erhalten hatten, die der Ausbreitung der Steppenheidepflanzen Schwierigkeiten entgegenstellten. Nur so lassen sich die zahlreichen inneren Gegensätze der süddeutschen Steppenheideflora verstehen. Auffallend ist namentlich die Artenarmut des unteren Neckarbeckens, zwischen Cannstatt und Gundelsheim, wiewohl es durch besonders hohe Wärme ausgezeichnet ist und darin z. B. das Maintal übertrifft. Dem Neckarbecken fehlen eine Mengen Arten, die in den Nachbargebieten, am Rhein, im Mainland, im Schwarzwaldvorland, auf der Alb vorkommen und z. T. dort recht häufig sind, so *Allium fallax* (R M A)[1], *Alyssum montanum* (R M A), *Carex ericetorum* (R M A), *Coronilla vaginalis* (A), *Cotoneaster tomentosa* (R Sv A), *Crepis alpestris* (Sv A), *Daphne cneorum* (M Sv A), *Euphorbia Gerardiana* (R M Sv), *Globularia vulgaris* (R M Sv A), *Jurinea cyanoides* (R M), *Lacerpicium siler* (A), *Lathyrus Pannonicus* (Sv), *Leontodon incanus* (A), *Linum flavum* (A), *Orobanche caryophyllacea* (R M Sv A), *O. cervariae* (R M Sv A), *O. Teucrii* (R Sv A), *Oxytropis pilosa* (Sv), *Peucedanum Alsaticum* (R M A), *Polygala chamaebuxus* (A) *Rhamnus saxatilis* (Sv A), *Scabiosa canescens* (R M), *Stipa capillata* (R M A), *St. pennata* (R M A), *Teucrium montanum* (R M Sv A), *Veronica prostrata* (R M Sv A). Die nur in der Oberrheinischen Tiefebene und im Mainland vorkommenden recht zahlreichen Arten sind dabei noch gar nicht berücksichtigt. Diese Armut des Neckarbeckens läßt sich nur dadurch erklären, daß es auf allen Seiten teils von absoluten Verbreitungsschranken wie dem Odenwald und dem Keuperland, teils von Verbreitungsschwellen umgeben ist, die einen regeren Austausch mit den Nachbargebieten verhinderten.

Durchblättert man die einzelnen Karten und die Verbreitungsangaben über die einzelnen Arten, so läßt sich nicht verkennen, daß sich mehrere Brennpunkte herausheben, die durch reliktenartige Vorkommnisse einzelner sehr seltener Arten ausgezeichnet sind, aber auch sonst durch besonderen Artenreichtum hervorragen, während in ihrem Umkreis die Artenzahl allmählich abnimmt. Dazu gehört der Kaiserstuhl mit dem Isteiner Klotz, der Hegau, das obere Donautal, das Blautal, die Neckarseite der mittleren Alb, die Gegend von Tübingen und Rottenburg, das Maintal bei Würzburg und Karlstadt, die Umgebung von Schweinfurt, Windsheim, Regensburg, das Lechfeld und die Garchinger Heide. Für diese sekundären Verbreitungsherde[2]

---

[1] R = Rheinebene, M = Mainland, A = Alb, Sv = Schwarzwaldvorland.

[2] R. GRADMANN, Pflanzenl. d. Schw. Alb. 2. Aufl. 1900. I, 359.

und deren Ausstrahlungen bieten die BLYTT-SERNANDER'schen Klimaschwankungen eine willkommene Erklärung. Von den süddeutschen Steppenheidepflanzen mögen einzelne der weniger wärmebedürftigen, die heute noch bis in die subalpine oder alpine Region aufsteigen, schon in den diluvialen Zeiten der Lößbildung und der Steppenfauna eingewandert sein, die andern wohl in der borealen Periode, wo sie ohne Zweifel eine besonders große Verbreitung erreichten. Die nachfolgenden feuchten Waldperioden (besonders die atlantische) brachten ihnen jedoch durch Überschattung ein großes Sterben, und den empfindlicheren unter ihnen gelang es wohl nur selten, der einen da, der andern dort, einen „Platz an der Sonne" zu finden, wo durch außerordentliche Umstände (hochragende Felswände, sehr steile Hänge mit besonders kalk- oder gipsreichem Boden, sehr flachgründige Schotterböden) der geschlossene Waldwuchs dauernd ferngehalten wurde. Erst die subboreale Periode gestattete den meisten von ihnen eine Wiederausbreitung, aber nur innerhalb bescheidener Grenzen; die Verbreitungsschranken und auch die schwächer ausgeprägten Verbreitungsschwellen erwiesen sich wirksam genug, um den Übertritt in einen Nachbarbezirk in vielen Fällen zu verhindern. So erklären sich die auffallenden Verschiedenheiten der einzelnen Verbreitungsbezirke unter einander, die Tatsache, daß z. T. recht verbreitete und offenbar wenig anspruchsvolle Arten in drei, vier Bezirken häufig auftreten und im fünften, mitten dazwischengelegenen, wie etwa dem Neckarland, plötzlich fehlen können. Hier müssen wir einfach dem Zufall Raum geben; ein einziger hoher, über das Wäldermeer aufragender Muschelkalkfelsen am mittleren Neckar hätte vielleicht genügt, um zahlreichen kostbaren Reliktenpflanzen in der Zeit schwerster Bedrängnis eine Zuflucht zu gewähren und später, nachdem wieder Licht und Luft geschafft war, die weitere Umgebung damit zu beschenken. Übrigens hat auch die Beobachtung der heutigen Pflanzenverbreitung allein schon zum Rückschluß auf einen ähnlichen Klimawechsel geführt; besonders AUGUST SCHULZ hatte schon lange davon reichlichen Gebrauch gemacht, was seinem Scharfsinn ein glänzendes Zeugnis ausstellt. Schließlich hat auch die Rodung der Wälder den Steppenheidepflanzen noch einmal zu einiger Ausbreitung verholfen an Waldrändern, auf einmähdigen Wiesen und Weiden; aber diese Ausbreitung kann nicht bedeutend gewesen sein, sonst hätte sie sich auch auf die Rodungen in den großen alten Waldgebieten erstreckt, was nur in verschwindendem Maße der Fall ist. Andererseits hat die Steppenheide durch den Weinbau u. a. Kulturen auch wieder an Boden verloren. Es ist klar, daß diese Betrachtungsweise zu größter Vorsicht mahnt bei der so beliebten Rekonstruktion der Ein-

wanderungswege. Wenn eine Pflanze z. B. im Neckarland fehlt, kann sie trotzdem über das Neckarland eingewandert und hier eben nachträglich ausgestorben sein. Nur wenn eine Art in m e h r e r e n nebeneinanderliegenden Bezirken fehlt, dann ist allerdings der Einwanderungsweg anderswo zu suchen.

Eine Bemerkung verlangt noch die Beziehung zum L ö ß. Es ist in vielen Teilen des mittleren und westlichen Europa Botanikern und Prähistorikern längst aufgefallen, daß sowohl die Verbreitung der „pontischen“ Flora wie die Verbreitung der prähistorischen Siedlungen irgendwie mit der Verbreitung des Löß zusammenhängen, jedoch ohne daß man daran gedacht hätte, die pflanzengeographischen und die siedlungsgeographischen Erscheinungen miteinander zu verknüpfen. Man behalf sich vielmehr mit den primitivsten Erklärungen: die Vertreter der Steppenheide wurden kurzweg als „Lößpflanzen“ hingestellt und die prähistorische Bevölkerung soll den Löß unmittelbar aufgesucht haben, entweder wegen seiner Fruchtbarkeit oder wegen seiner angeblichen Waldfeindlichkeit, weil er offene Siedlungsflächen darbot. In Wirklichkeit sind die Beziehungen viel entferntere. Die Bildung von echtem äolischem Löß ist genau wie die Verbreitung der Steppenheide und der vorgeschichtlichen Besiedlung auf die Bezirke mit relativ kontinentalem Klima beschränkt, sehr begreiflich, weil auch die Entstehung von Staubniederschlägen steppenähnliche Zustände voraussetzt. Aber die Verbreitungsflächen decken sich nicht; die Verbreitungsflächen des Löß sind viel kleiner und beschränken sich im allgemeinen auf die Kerne der Steppenheidebezirke, die sich ihrerseits weit darüber hinausdehnen; so gibt es z. B. auf der an Steppenpflanzen wie an Altertümern reichen Alb fast gar keinen Löß. Gelegentlich kann auch Löß irgendwo auftreten, wo weit und breit keine Steppenheidepflanzen zu finden sind, wie in der Gegend des Plochinger Neckarknies bei Köngen. Es ist auch nicht richtig, daß die „pontische“ Flora an den Löß gebunden sei. Bei keiner einzigen ist das der Fall. Im tiefgründigen Löß des Kaiserstuhls wachsen allerdings an den Lößhängen viele Pflanzen der Steppenheide; aber im allgemeinen sind die Lößböden gar nicht besonders reich an dieser Flora. In der Regel sind diese Böden flach ausgebreitet und oberflächlich entkalkt, und dann kann es vorkommen, daß auf Flächen, die nach Quadratkilometern messen, nicht eine einzige Steppenheidepflanze zu finden ist, so weithin auf den Gäuebenen, aber auch am Rhein. Daß die vorgeschichtliche Bevölkerung i n n e r h a l b der damals waldfreien Bezirke die Lößbezirke wegen ihrer Fruchtbarkeit bevorzugt hat, ist richtig und wohlverständlich; aber sie hat sich nirgends auf den Löß

beschränkt, sie hat auch das umgebende Gelände besiedelt, soweit es eben waldfrei oder doch waldarm und daher leicht urbar zu machen war. Es ist auch nicht richtig, daß der Löß waldfeindlich sei. Er ist es unter einem Steppenklima; aber er ist es nicht unter dem gegenwärtigen Klima Mitteleuropas; kein Forstmann, kein Botaniker würde wohl je auf diesen Gedanken gekommen sein. Auf Löß gedeihen heute die schönsten Eichenwälder. Die Lößböden waren wohl zur spätneolithischen und Bronzezeit waldfrei, weil sie damals unter streng kontinentalem Klima lagen; sie sind es meist inzwischen geblieben, aber aus einem ganz anderen Grunde: weil sie die besten Weizen- und Zuckerrübenböden sind und man sie daher begreiflicherweise nicht dem viel weniger lohnenden Waldbau überläßt.

Auch über die Seitensprünge einzelner Arten muß noch etwas gesagt werden. Daß auch einzelne Leitpflanzen ausnahmsweise kleine Abstecher in den Schwarzwald und ins Keuperland unternommen haben, ist aus Karte 20 zu ersehen und wurde schon S. 388 erwähnt. Die Entfernungen von den normalen Verbreitungsbezirken sind in diesen Fällen so gering, daß der Annahme einer sprunghaften Wanderung an besonders geeignete Standorte, wie etwa die Steilhänge des Rotliegenden bei Schramberg, vielleicht auch gelegentlich an künstlich geschaffene Standorte durchaus nichts im Wege steht. Ein gewisses Maß von Beweglichkeit und Ausbreitungsmöglichkeit muß man, wie bereits betont, auch den Pflanzen der Steppenheide selbstverständlich zugestehen, und es ist eigentlich mehr zu verwundern, daß solche Abstecher nicht häufiger zu beobachten sind. Bei den Steppenheidepflanzen mit freierem Anschluß und den Pflanzen des Steppenheidewalds, des Übergangsglieds zwischen Steppenheide und geschlossenem Wald, enthält schon die Aufstellung dieser Untergruppen eine Theorie, die jedoch nicht bloß durch eigene Beobachtungen, sondern durch das Zeugnis vieler Florenwerke gestützt wird. Bei Pflanzen, die auch auf trockene Wiesen und Weiden, auf Grasplätze und Feldraine überzusiedeln vermögen oder nachweislich öfters der Verschleppung ausgesetzt sind, und ebenso bei solchen, die auch im Halbschatten zu gedeihen vermögen, ist von vornherein zu erwarten, daß sie sich nicht so streng an die Verbreitungsbezirke der Leitpflanzen halten. Besonders wirkungsvoll scheint die Ausbreitung durch wandernde Schafherden zu sein; ihnen verdankt wohl *Vincetoxicum officinale*, das allerdings auch über wirksame Flugeinrichtungen verfügt und im Standort wenig wählerisch ist, seine weite Ausbreitung. Sicher ist das bei *Euphorbia cyparissias* der Fall, einer Pflanze, die ebenfalls der südlich-kontinentalen Steppenheidegenossenschaft angehört und ursprünglich in unsern

Fragebogen aufgenommen war; sie wurde nur deshalb nicht weiter berücksichtigt, weil sie sich als wirklich allgemein verbreitet herausgestellt hat.

Eine besondere Bewandtnis hat es mit *Carlina acaulis*, der Silberdistel, und mit *Laserpicium latifolium*. Beide kommen auch in alpinen Höhen vor und sind im Alpengebiet besonders häufig. Es mag sein, daß sie im südlichen Schwarzwald als Gebirgspflanzen aufzufassen sind, während sie sich in den übrigen Bezirken ganz wie südlich-kontinentale Steppenheidepflanzen verhalten (also Arten mit doppeltem Areal nach GRADMANN, Pflanzenl. der Schw. Alb. 2. Aufl. I, 283). Übrigens erscheint die Verbreitung der Silberdistel dermaßen launenhaft, daß eine sichere Deutung völlig ausgeschlossen ist.

Ähnliches gilt leider vorläufig auch noch von einer größeren L a n d - s c h a f t, nämlich dem n ö r d l i c h e n T e i l O b e r s c h w a b e n s, des Anteils am Alpenvorland. Im Süden, im Bodenseegebiet, ist alles klar. Der westliche Teil des Bodenseebeckens (Überlinger See, Untersee) nebst dem Hegau ist ein hervorragendes Steppenheidegebiet[1], und im schweizerischen Anteil, im Thurgau, hat neuerdings REINERTH (a. a. O.) eine ganz bis ins einzelne gehende Übereinstimmung zwischen Pflanzengeographie und Siedlungsgeographie nachgewiesen. Im östlichen Bodenseegebiet dagegen, wo die Niederschläge gegen die Alpen hin ungemein rasch sich steigern, verschwindet mit Ausnahme des unteren Argentales auf den gleichen Tertiär- und Glazialböden Steppenheide und alte Besiedlung — einer der schönsten Belege für deren Beeinflussung durch das Klima. Beides findet sich, wenn auch z. T. recht spärlich, wieder ein im Schussenbecken um Ravensburg, in der Gegend von Tannheim, von Biberach und endlich in einem Streifen entlang der Donau. Im allgemeinen ist das Jungmoränengebiet, namentlich im Algäu, sehr arm an Fundorten, besonders in pflanzengeographischer, weniger in archäologischer Hinsicht. Aber auch weiter im Norden, wo Steppenheidepflanzen nachgewiesen sind, finden sie sich nur äußerst zerstreut und anscheinend nur an sekundären Standorten. Echte Steppenheide im geschlossenen Verband konnte der Verfasser, der alle Teile Oberschwabens begangen und sich mit ansehnlichen Abschnitten in längerem Aufenthalt beschäftigt hat, abgesehen vom Hegau und westlichen Bodenseegebiet, überhaupt nirgends auffinden[2]. Klare Linien zu ziehen ist

[1] Vgl. besonders JOHANNES BARTSCH, Die Pflanzenwelt im Hegau und im Bodenseegebiet (Schr. d. V. f. Gesch. des Bodensees 1925).

[2] Dagegen schießt O. NÄGELI (Festschr. für C. SCHRÖTER 1925 S. 555) weit über das Ziel hinaus, wenn er angibt, daß keine der Pflanzen aus der „pontischen Genossen-



hier unmöglich. Nach der Analogie der vorgeschichtlichen Siedlungsspuren, die im Altmoränen- und Tertiärgebiet keineswegs selten sind, sollte man etwas anderes erwarten, um so mehr, als auf schweizerischem und auch auf bayrischem Boden wenigstens streckenweise schon jetzt eine weitgehende Übereinstimmung zu erkennen ist. Im Lande westlich der Iller herrscht bis jetzt in dieser Beziehung noch eine ähnliche Unklarheit wie im größeren Teile des norddeutschen Moränengebiets. Ob durch gesteigerte Genauigkeit der Aufnahmen eine Klärung zu erzielen sein wird, ist ganz ungewiß; möglicherweise war die Pflanzengemeinschaft einmal auch hier verbreitet und ist nur aus Mangel an geeigneten Zufluchtsorten bis auf dürftige Reste inzwischen verschwunden (vgl. oben S. 437).

Sonstige südlich-kontinentale Pflanzen.

Außerhalb der Steppenheide gibt es noch manche Pflanzen von ähnlicher Gesamtverbreitung, Wald- und Wiesen-, Moor- und Uferpflanzen, Unkräuter und Ruderalgewächse. In ihrer Verteilung innerhalb Süddeutschlands gehen sie verschiedene Wege und halten sich durchaus nicht an die Verbreitungsbezirke der Steppenheide. Nur zwei davon sind in unsere Erhebungen aufgenommen worden, *Corydallis cava* und *Scilla bifolia*. Es sind die Hauptcharakterpflanzen des Kleebwalds, einer Waldform, die sich fast nur an Steilufern findet und sich aus Ulme, Ahorn, Esche, Hagbuche und meist auch Rotbuche zusammensetzt mit *Asarum Europaeum*, *Arum maculatum*, *Mercurialis perennis*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Lamium galeobdolon*, *L. maculatum*, *Adoxa moschatellina*, *Leucojum vernum* als Begleitern. Die Erwartung, aus der Verbreitung der beiden Charakterpflanzen die Verbreitung der ganzen Pflanzengemeinschaft ablesen zu können, hat sich nur unvollkommen erfüllt. *Corydallis cava* kommt allzu häufig, namentlich auf der Alb, auch in anderen Waldformen vor und *Scilla bifolia* besonders an sekundären Standorten, in Grasgärten u. dergl. Dadurch muß sich das Bild notwendig trüben. Immerhin läßt sich bei *Scilla bifolia* die Wanderung entlang der Flußufer noch recht schön verfolgen. Die Pflanze, deren

---

schaft" nach Oberschwaben eingedrungen sei. Geradezu unbegreiflich ist die Behauptung: „Alle von Eichler, Gradmann und Meigen zitierten *Anemone pulsatilla*-Standorte in Oberschwaben zum Beispiel haben sich als unrichtig herausgestellt, wie die sorgfältigen Prüfungen von K. Bertsch erwiesen haben." Die von uns genannten Fundorte sind ausgezeichnet bezeugt, zum größten Teil von bekannten Floristen wie Ducke und Adolf Mayer-Tübingen, nicht weniger als vier davon von K. Bertsch selber (!), oder durch Belegexemplare in der Stuttgarter Naturaliensammlung.

Verwandte dem Mittelmeergebiet angehören, ist in den Auenwäldern der Donau häufig, und man kann aus dem Kartenbild Taf. 29 eine Wanderung herauslesen: die Donau aufwärts bis Ulm, dann den alten Donaulauf entlang durch das Blau- und Schmiechental bis Tuttlingen hinauf, über die Talwasserscheide von Schmiecha-Eyach zum Neckar, von wo sie auch an Kocher und Jagst weit hinaufgeht, weiter mit dem Neckar zum Rhein, dem sie aufwärts bis Waldshut folgt (die Vorkommnisse im Bodenseegebiet auch noch damit in Zusammenhang zu bringen, ist wohl allzu gewagt), dann auch abwärts mit dem Rhein und den Main hinauf, von wo aus sie auch hoch ins Taubergebiet vordringt. Einzelne Lücken dürfen nicht stören, da Uferwälder ehedem allgemein verbreitet waren, jetzt aber größtenteils abgeholzt und damit die Standorte zerstört sind. Ebensogut kann aber die Pflanze in umgekehrter Richtung über den Rhein eingewandert sein, vielleicht vom Jura her, wo sie eine besonders häufige Waldpflanze ist. Beweisen läßt sich weder das eine noch das andere. Jedenfalls zeigt die Karte in lehrreicher Weise, daß südlich-kontinentale Pflanzen, die n i c h t der Steppenheide angehören, ein völlig abweichendes Verbreitungsbild zeigen können und z. B. den Odenwald oder das Keupergebiet keineswegs verschmähen.

Verzeichnis
der für die Verbreitungsangaben benützten Literatur.

Bartsch, Johannes, Die Pflanzenwelt im Hegau und nordwestlichen Bodenseegebiet. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees. Überlingen 1925.

Bauer, Theodor, Flora von Blaubeuren. Blaubeuren 1905.

— Botanischer Führer durch die Umgebung von Isny. 1907.

— Bad Boll im OA. Göppingen. (Bl. d. Schwäb. Albv. 1910.)

Bauhin, Caspar, Catalogus Plantarum circa Basileam sponte nascentium. Basel 1622.

Becherer, Alfred, Beiträge zur Flora des Rheintals zwischen Basel und Schaffhausen. (Verh. d. Naturforsch. Ges. in Basel. 32. [1921.] 171.)

— Beiträge zur Pflanzengeographie der Nordschweiz. (Dissertation. Basel 1925.)

— Zur Pflanzengeographie des nordschweizerischen Rheingebietes. (Verh. d. Naturf. Ges. in Basel. 37. [1926.] 112.)

Becherer, Alfred und M. **Gyhr**, Weitere Beiträge zur Basler Flora. Lörrach 1921.

Becherer, Alfred, E. **Steiger** und G. **Lettau**, Die Flora des Naturschutzreservates an der Rheinhalde oberhalb Basel. (Verh. d. Naturforsch. Ges. in Basel. 33. [1922.] 125.)

Bertsch, Karl, Eine Xerothermenkolonie am Rande des württembergischen Schwarzwaldes. (Allg. botan. Zeitschr. Hrsg. von A. Kneucker. Jg. 1905.)

— Hügel- und Steppenpflanzen im oberschwäbischen Donautal. (Jh. 1907.)

— Neue Glieder unserer subalpinen Flora. (Jh. 1909.)

— Studien aus der heimischen Flora. (Jh. 1912.)

— Über die Verbreitung der Stupa-Gräser im oberen Donautal. (Allg. Botan. Zeitschr. 1912.)

— Die Alpenpflanzen im oberen Donautal. (Allg. Botan. Zeitschr. 1913.)

— Pflanzengeographische Untersuchung aus Oberschwaben. (Jh. 1918.)

— Wärmepflanzen im oberen Donautal. (Botan. Jahrb. Hrsg. von A. Engler. 1919.)

— Kalkliebende Pflanzen in Oberschwaben. (Jh. 1922.)

Binz, August, Flora von Basel und Umgebung. Basel 1901.

Bottler, Exkursionsflora von Unterfranken. Kissingen 1882.

Brucker, Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. 1748—56.

Brunner, Fidel, Gäa und Flora der Quellenbezirke der Donau und Wutach. 1851.

Brunner, Fr., Verzeichnis der wildwachsenden Phanerogamen und Gefäßkryptogamen des thurgauischen Bezirks Dießenhofen, des Randens und des Höhgaus. (Mitteil. d. thurgauischen naturforsch. Ges. V, 11. Frauenfeld 1882.)

De Bary, Anton, Bericht über neue Entdeckungen im Gebiete der Freiburger Flora. (Ber. über d. Verh. d. Naturforsch. Ges. zu Freiburg i. Br. 3. [1865.] 18.)

Dieffenbach, Chr. Ernst, Zur Kenntnis der Flora der Kantone Schaffhausen und Thurgau, sowie eines Teils des angrenzenden Alt-Schwabens. (Flora oder Botan. Ztg. 2. [1826.] 465.)
Dierbach, J. Henricus, Flora Heidelbergensis. Heidelberg 1819—20.
Dieterich, H. A., Flora zweier Abmarkungen. (Jh. 1904.)
Döll, Johann Christof, Rheinische Flora. Frankfurt a. M. 1843.
— Flora des Großherzogtums Baden. Karlsruhe 1855—62.
— Beiträge zur Pflanzenkunde, mit besonderer Berücksichtigung der Flora des Großherzogtums Baden. (Jahresber. d. Mannh. Ver. f. Naturkunde. Mannheim 1862—68.)
Dosch, L. und J. Scriba, Exkursionsflora des Großherzogtums Hessen und der angrenzenden Gebiete. 3. Aufl. Gießen 1888.
Engesser, Flora des südöstlichen Schwarzwaldes. Donaueschingen 1852.
Frank, Jos. C., Rastatts Flora. Heidelberg 1830.
Fischer, Franz, Flora von Pforzheim oder Aufzählung der bei Pforzheim wachsenden Pflanzen mit Angabe der Standorte. Pforzheim 1867.
Frickhinger, E., Die Gefäßpflanzen des Rieses. 1904.
Frickhinger, H., Flora des Rieses. Nördlingen 1911.
Gattenhof, G. M., Stirpes agri et horti Heidelbergensis. Heidelberg 1782.
Gmelin, Karl Christian, Flora Badensis, Alsatica et confinium regionum cis- et trans-rhenana. Karlsruhe 1806—26.
Gradmann, Robert, Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 2. Aufl. Tübingen 1900.
— Die Pflanzenwelt des Oberamts Urach. (OA.-Beschr. 1909.)
— Die Pflanzenwelt des Oberamts Münsingen. (OA.-Beschr. 1912.)
— Die Pflanzenwelt des Oberamts Tettnang. (OA.-Beschr. 1905.)
Griesselich, Bei- und Nachträge zur Flora Badensis. (Magaz. f. Pharm. 23. [1828] und 29. [1830.]
Hagenbach, C. Fr., Tentamen Florae Basiliensis. Basel 1821 u. 1834. Suppl. 1843.
Haug, A., Beiträge zur Ulmer Flora. (Jahresh. d. Ver. f. Mathem. u. Naturwiss. in Ulm a. D. 1899 ff.)
— Ergebnis der pflanzengeographischen Durchforschung Württembergs im Oberamtsbezirk Ulm. (Ebenda. Jg. 1901. Nachtrag 1903.)
Hegelmaier, Friedr., Bericht der Kommission für die Flora von Deutschland. Abt. Württemberg mit Hohenzollern. (In Ber. d. Deutschen Botan. Ges. Jg. 1887—1896.)
Hegetschweiler, Joh., Beiträge zu einer kritischen Aufzählung der Schweizerpflanzen. Zürich 1831.
Hiller, Botanische Exkursionen auf einen Teil der wirtembergischen Alpen. (Im neuen botan. Taschenbuch etc., hrsg. von David Hoppe, Nürnberg 1805. S. 13 bis 33).
Höfle, M. A., Flora der Bodenseegegend. Erlangen 1850.
von Ittner, Franz, Über die Naturgeschichte des Kaiserstuhls. 1823.
Jack, Flora des badischen Kreises Konstanz. Karlsruhe 1900.
Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1845 ff.
Kirchner, O. und J. Eichler, Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern. Stuttgart 1900. 2. Aufl.

Kirschleger, Fr., Flore d'Alsace et des contrées limitrophes. 1852—58.
Klein, Ludwig, Exkursionsflora für das Großherzogtum Baden. 6. Aufl. Stuttgart 1905.
Kneucker, Führer durch die Flora von Karlsruhe und Umgegend. Karlsruhe 1886.
de La Chenal, W., Observationes botanico-medicae. Basel 1776.
Laffon, J. C., Flora des Kantons Schaffhausen. (Verh. d. Schweizer. Naturf. Ges. bei ihrer Versamml. zu Schaffhausen 1847. Schaffhausen 1847. S. 257.)
Lauterer, Josef, Exkursionsflora für Freiburg und seine Umgebung. Freiburg 1874.
Lechler, W., Supplement zur Flora von Württemberg. Stuttgart 1844.
Lechler, W. und Troll, Nachträge zu SCHÜBLER's und v. MARTENS' Flora von Württemberg. (In „Flora" od. Allg. botan. Zeitg. 1844. S. 159—160.)
Lingg, Beiträge zur Naturkunde Oberschwabens. Tübingen 1832.
Lörch, Die Flora des Hohenzollers und seiner nächsten Umgebung. I.—III. Teil. Hechingen 1890—92.
Mahler, Übersicht über die in der Umgegend von Ulm wildwachsenden Phanerogamen. Ulm 1898.
Mangold, K., Neues von der Ulmer Flora. (Jahresh. d. Ver. f. Math. u. Naturw. in Ulm. 1903.)
von Martens, Über die württembergische Alp. (In „Hertha" Bd. VI. 1826.)
von Martens, G. und Kemmler, C. A., Flora von Württemberg und Hohenzollern. 2. Aufl. Tübingen 1865. 3. Aufl. Heilbronn 1882.
Mayer, Adolf, Flora von Tübingen und Umgebung. Tübingen 1904.
Meister, Flora des Kantons Schaffhausen. 1887.
Memminger, Beschreibung usw. von Württemberg. I. Ausg. 1820. II. Ausg. 1823. III. Ausg. 1841.
Merklein, Verzeichnis der Gefäßpflanzen, welche in der Umgebung von Schaffhausen vorkommen. Schaffhausen 1861.
Mitteilungen des Bad. Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz, (früher Badischer Botanischer Verein). Seit 1882.
Neuberger, Josef, Pflanzenstandorte in der Baar und Umgebung. (Schriften d. Ver. f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar u. d. angrenz. Landesteile in Donaueschingen. V, 15. Tübingen 1885.)
— Flora von Freiburg im Breisgau. 1898. 2. Aufl 1903. 3. u. 4. Aufl. Freiburg 1912.
Perleb, Karl Julius, Übersicht des Pflanzenreichs in der Umgebung Freiburgs.
Petif, Enumeratio plantarum in ditione Florae Palatinatus sponte crescentium. Zweibrücken 1830.
Pollich, Johannis Adami, Historia Plantarum in Palatinatu Electorali sponte crescentium. Mannheim 1776—77.
Schaible, Geschichte des badischen Hanauerlandes. 1855.
Scharf, Die Flora Ettlingens. (Programm der Höheren Bürgerschule zu Ettlingen. 1868.)
Schildknecht, Josef, Skizze aus der Flora von Ettenheim. (Beilage zu dem Programm der Höheren Bürgerschule in Ettenheim. 1855.)
— Nachtrag zu SPENNER's Flora Friburgensis. 1862.
— Führer durch die Flora von Freiburg. Freiburg 1863.
Schill, Neue Entdeckungen im Gebiet der Freiburger Flora. (Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. B. Bd. 7. [1877.] S. 392.)
Schlenker, K., Über die Flora des Oberamts Mergentheim. (Jh. 1910.
Schmidt, Flora von Heidelberg. Heidelberg 1857.
Schneider, Taschenbuch der Flora von Basel. Basel 1880.



von Schreckenstein, Friedrich Freiherr Roth, und Josef Meinrad v. Engelberg, Flora der Gegend um den Ursprung der Donau und des Neckars; dann vom Einfluß der Schussen in den Bodensee bis zum Einfluß der Kinzig in den Rhein. Donaueschingen 1804—14.

Schübler, Gustav, Systematisches Verzeichniß der bey Tübingen und in den umliegenden Gegenden wildwachsenden phanerogamischen Gewächse. Tübingen 1822. (Mit 3 Nachträgen von 1823, 1825 und 1829.)

Schübler, Gustav und Georg von Martens, Flora von Württemberg. Tübingen 1834.

Schüz, Emil, Flora des nördlichen Schwarzwalds. Calw 1861.

Schwarzmayer, Die Flora des Nagolder Schloßberges. Nagold 1899.

Seubert, Moritz, Notizen zur badischen Flora. (Verh. d. Naturwiss. Ver. in Karlsruhe. 2. [1866.] 71.)

Spenner, Fridolin Karl Leopold, Flora Friburgensis. Freiburg 1825—29.

Stehle, J., Verzeichnis neuaufgefundener Pflanzenstandorte aus der Flora von Donaueschingen. (Verh. d. Naturwiss. Ver. zu Karlsruhe. 3. [1869.] 101.)

Straub, S., Exkursionsflora des Bezirks Gmünd. 2. Aufl. Stuttgart 1903.

Succow, Frid. Guil. Lud., Flora Mannheimiensis et vicinarum regionum Cis- et Trans-Rhenanarum. Mannheim 1821—22.

Thellung, A., Nachträge zu KIRCHNER's und EICHLER's Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern. (Allg. Botan. Zeitschr. 1911.)

Verzeichnis sichtbar blühender Gewächse, welche um den Ursprung der Donau und des Neckars, dann um den unteren Teil des Bodensees vorkommen. Winterthur 1799.

Waldner, H., Exkursionsflora von Elsaß-Lothringen. 1876. Nachträge 1879.

Wever, Gustav, Badenweiler mit seinen Umgebungen. Freiburg 1843.

Wibel, A. W. E. C., Primitiae Florae Wertheimensis. Jenae 1799.

Zahn, Hermann, Flora der Baar. Tübingen 1889.

Zentner, J., Das Renchtal und seine Bäder. Freiburg 1827.

In den Verbreitungsangaben gebrauchte

Abkürzungen.

DFl. = Donauflora = VON SCHRECKENSTEIN, V. ENGELBERG und RENN, Flora der Gegend um den Ursprung der Donau etc. 1804—14.

FlFrbg = Flora von Freiburg.

GR. = GRADMANN, R., Das Pflanzenleben der Schwäb. Alb.

HBBV. = Herbarium des Badischen Botanischen Vereins.

HH. = Herbarium der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim.

HTüb. = Herbarium der Universität Tübingen.

HV. = Herbarium des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart).

Jh. = Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Stuttgart 1845 ff.

KE. = KIRCHNER und EICHLER, Exkursionsflora für Württemberg etc.

Mitt. = Mitteilungen des Badischen Botanischen Vereins. Freiburg i. B. 1882 ff.

MK. = v. MARTENS und KEMMLER, Flora von Württemberg und Hohenzollern.

Mr. 1904 = MAYER, AD., Flora von Tübingen und Umgebung. Tübingen 1904.
OAB. = Oberamtsbeschreibung.
PflB. = Pflanzenstandorte in der Baar.
Sch.M. = SCHÜBLER und v. MARTENS, Flora von Württemberg.
Verz. 1799 = Verzeichniß sichtbar blühender Gewächse etc. — 1799.
! bedeutet, daß Belegstücke von einem der Herausgeber eingesehen wurden.
* Beobachtungen, die durch den Vertrauensmann des betreffenden Bezirks mitgeteilt wurden, sind mit einem Stern * bezeichnet, ein doppelter Stern ** bezeichnet die Beobachtungen des Vertrauensmanns selbst.

Verzeichnis der behandelten Pflanzenarten.

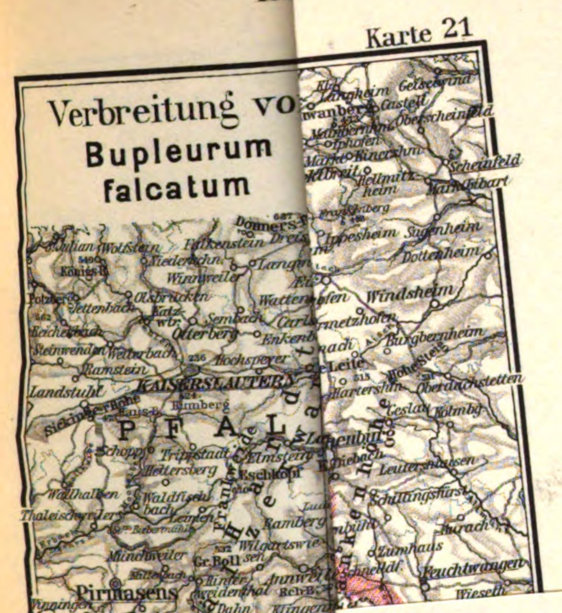
Karte 20


Le
der
Gesa
● = Orte
○ - Orte
Langheim
Geiselwind
Schwanberg
Castell
Oberscheinfeld
Iphofen
Markt Bibart
Scheinfeld
Sugenheim
Dottenheim
Windsheim
Burgbernheim
Landstuhl
Hohe Steig
Oberdachstetten
Colmbg
Leutershausen
Schillingsfürst



EI

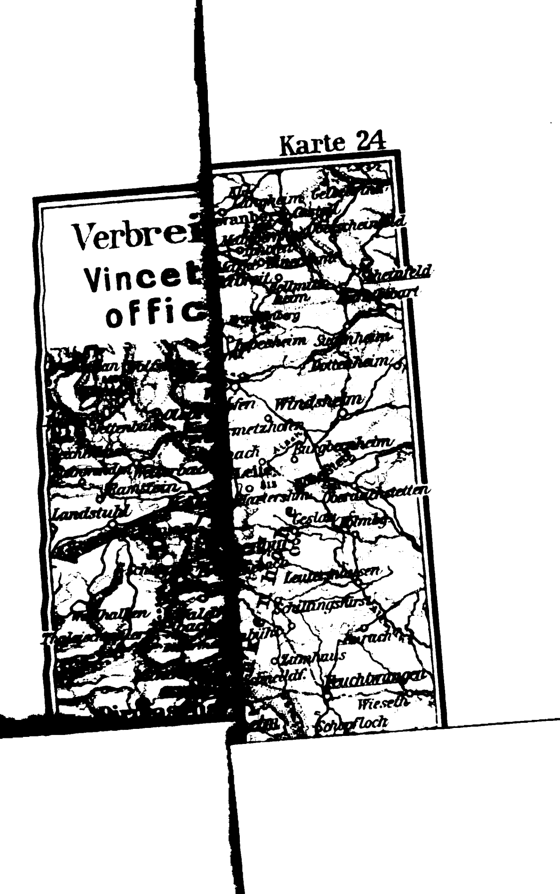
Karte 21

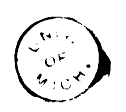

Verbreitung vo
Bupleurum
falcatum
KAISERSLAUTERN
P F A L
Pirmasens
Windsheim
Feuchtwangen


Karte 22
Verbreitung
Carlina
acaulis
Windsheim
Landstuhl
Ramstein
Otterberg
Scheinfeld
Dottenheim
Burgbernheim
Weilerbach
Leutershausen
Münchweiler
Schillingsfürst
Steinwenden
Olsbrücken
Wolfstein
P F A

VON


Karte 23
Verbreitung
Stachys
rectus
Kitzingen
Schwanberg
Marktbreit
Ochsenfurt
Scheinfeld
Uffenheim
Windsheim
Burgbernheim
Rothenburg
Landstuhl
Kaiserslautern
Pirmasens
Otterberg
Ramstein
Steinwenden
Trippstadt
Waldfischbach
Münchweiler
Lemberg

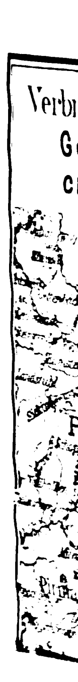

Karte 24
Verbrei
Vince
offic
Windsheim
Burgbernheim
Landstuhl
Leutershausen
Schillingsfürst
Feuchtwangen
Wieseth
Schopfloch



Karte 25



Verbreitung
Gentiana
ciliata
Schwanberg
Castell
Oberscheinfeld
Iphofen
Einersheim
Marktbreit
Scheinfeld
Markt Bibart
Ippesheim
Sugenheim
Dottenheim
Uffenheim
Simmershofen
Windsheim
Ermetzhofen
Steinach
Burgbernheim
Hohe Leite
Hartershn.
Hohe Steig
Oberdachstetten
Geslau
Colmbg.
Rothenburg
Leutershausen
Schillingsfürst
Dombühl
Zumhaus
Feuchtwangen
Wieseth
Crailsheim
Wolfstein
Falkenstein
Niederkirchn.
Winnweiler
Olsbrücken
Jettenbach
Reichenbach
Sembach
Otterberg
Steinwenden
Weilerbach
Ramstein
Hochspeyer
Landstuhl
KAISERSLAUTERN
Humberg
P F A L
Schopp
Trippstadt
Heltersberg
Wallhalben
Waldfischbach
Thaleischweiler
Münchweiler
Gr.Boll
Pirmasens
Dahn

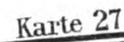


E

Karte 26

Verbreitung v

Gentiana cruciata



Karte 27



Verbrei
Laser
latif
Wolfstein
Ramstein
Landstuhl
Steinwenden
Reichenbach
Pirmasens
Münchweiler
Thaleischweiler
Castell
Oberscheinfeld
Scheinfeld
Sugenheim
Dottenheim
Windsheim
Burgbernheim
Oberdachstetten
Geslau
Leutershausen
Schillingsfürst
Zumhaus
Feuchtwangen
Wieseth

FON


Karte 28
Verbreitung v
Hippocrepis
comosa
Kitzingen
Schwanberg
Ochsenfurt
Uffenheim
Simmershofen
Windsheim
Burgbernheim
Rothenburg
Schillingsfürst
Feuchtwangen
Landstuhl
Kaiserslautern
Ramstein
Otterberg
PFALZ
Pirmasens
Lemberg
Dahn
Trippstadt
Waldfischbach
Münchweiler

VON

Karte 29



Kitzingen
Schwanberg
Castell
Oberscheinfeld
Marktbreit
Scheinfeld
Ochsenfurt
Ippesheim
Sugenheim
Dottenheim
Uffenheim
Windsheim
Ermetzhofen
Greglingen
Burgbernheim
Steinach
Hohe Leite
Oberdachstetten
Rothenburg
Diebach
Leutershausen
Blaufelden
Schillingsfürst
Dombühl
Zumhaus
Feuchtwangen
Wieseth
Landstuhl
Ramstein
Weilerbach
Jettenbach
Wolfstein
Königs B.
Wallhalben
Thaleischweiler
Münchweiler
Pirmasens
Lemberg
Schopp
Rot am See
Spital
Schrozberg

Jahreshefte

des

Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Im Auftrag der Redaktionskommission:

Prof. Dr. A. Sauer,

Geh. Hofrat Dr. A. v. Schmidt, Prof. Dr. M. Rauther

herausgegeben von

Prof. J. Eichler

Dreiundachtzigster Jahrgang

Mit 4 Tafeln

Stuttgart 1927

Druck von Ernst Klett (Carl Grüninger Nachf.) Stuttgart

Mitteilungen.

Die verehrlichen **Mitglieder** und **Tauschgesellschaften** werden behufs Vermeidung von Irrtümern **dringend gebeten**, sich für ihre Sendungen an den Verein folgender **Anschrift** zu bedienen:

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Stuttgart (Württemberg)

Württ. Naturaliensammlung.

Manuskript für diese Jahreshefte ist in **druckfertigem** Zustand jeweils bis **spätestens** zum 1. **Oktober** an die Redaktion abzuliefern.

Den Verfassern stehen auf Wunsch **50 Sonderabzüge**, weitere Exemplare gegen Erstattung der Herstellungskosten, zur Verfügung. Umschläge mit Titeln werden besonders berechnet.

Die verehrl. Mitglieder werden um rechtzeitige Mitteilung eines etwaigen **Wohnorts- und Adressenwechsels** dringend ersucht; insbesondere werden die nach Stuttgart verziehenden Mitglieder gebeten, hiervon der Geschäftsstelle **(Stuttgart, Württ. Naturaliensammlung)** Mitteilung zu machen, damit ihnen die Einladungen zu den **Wissenschaftlichen Abenden** regelmäßig zugestellt werden können.

Jahreshefte
des
Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg

Im Auftrag der Redaktionskommission:
Prof. Dr. **A. Sauer,**
Geh. Hofrat Dr. **A. v. Schmidt,** Prof. Dr. **M. Rauther**
herausgegeben von
Prof. **J. Eichler**

Dreiundachtzigster Jahrgang

Mit 4 Tafeln

1927
Druck von Ernst Klett (Carl Grüninger Nachf.), Stuttgart

Inhalt.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins, Sammlungsberichte und Nachrufe.

II. Sitzungsberichte.

III. Abhandlungen.

I. Geschäftliche Angelegenheiten des Vereins, Sammlungsberichte und Nachrufe.

79. Hauptversammlung am 26. Juni 1927 zu Heilbronn.

Zum 6. Male seit seiner Gründung vor 82 Jahren hielt der Verein auf Einladung des Unterländer Zweigvereins seine Hauptversammlung in Heilbronn, wo die Herren Kommerzienrat Ludwig Link, Sanitätsrat Dr. Wild, Staatsanwalt Bacmeister und Reallehrer Stettner die Tagung aufs sorgfältigste vorbereitet hatten. Vor Beginn der Sitzung statteten die zahlreich erschienenen Teilnehmer dem Robert-Mayer-Museum auf dem alten Friedhof einen Besuch ab, dessen Reichhaltigkeit und schöne Aufstellung allgemeinen Beifall fanden.

Um 10 Uhr versammelte man sich im Festsaal des Realgymnasiums, der von dem Leiter der Anstalt, Herrn Oberstudiendirektor Dr. Diez, in entgegenkommendster Weise für die Tagung zur Verfügung gestellt war. Nachdem der Vereinsvorsitzende Prof. Dr. Rauther, Direktor der Stuttgarter Naturaliensammlung, die Erschienenen begrüßt und den obengenannten Herren den Dank des Vereins für ihre Mühewaltung bzw. ihr Entgegenkommen ausgesprochen hatte, richtete zunächst der als Gast anwesende Herr Oberbürgermeister Beutinger im Namen der Stadt Heilbronn herzliche Worte der Begrüßung an den Verein, dessen Bestrebungen von jeher in Heilbronn verständnisvolle Anerkennung und einen guten Boden gefunden hätten. Sodann hieß Herr Oberstudiendirektor Dr. Diez im Namen des Unterländer Zweigvereins die Versammlung willkommen, wobei er einen interessanten Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins, insbesondere des Zweigvereins im Gebiet des Tagungsortes warf.

Der Vorsitzende dankte den beiden Vorrednern, indem er darauf hinwies, daß die geschichtliche Ehrwürdigkeit und die gegenwärtige Anmut Heilbronns der Versammlung eine besondere Weihe verleihen werden. Redner sagte: Der Naturforscher, der am Denkmal Robert Mayer's, einstmals Ehrenmitglied des Vereins, vorüberwandelt, wird sich insbesondere wieder bewußt werden, daß hier in der Studier-

stube eines Heilbronner Stadtarztes mit geringen Hilfsmitteln, nur durch die Macht des Gedankens, eine grundlegende Erkenntnis der Naturlehre errungen wurde, des Gesetzes der Erhaltung der Energie. Dies Gesetz ist eine der umfassendsten und unverbrüchlichsten Einsichten des menschlichen Geistes, die nicht nur die Physik im engeren Sinn angeht, die vielmehr jetzt allen unseren Überlegungen über Kausalzusammenhänge in der belebten wie in der unbelebten Natur zugrunde liegt. Eben damals, als Robert Mayer noch um die Anerkennung seiner Entdeckung rang, im Jahre 1847, fand in Heilbronn die 3. Hauptversammlung des Vereins statt. Viel Neues aus der sorgsamen, zuverlässigen Kleinarbeit der Naturgeschichte wurde vorgetragen; und mitten darunter brachte auch der Oberamtsarzt von Weinsberg, Dr. med. Justinus Kerner, seine Ansichten „Über die ungewöhnlichen Erscheinungen, welche an bestimmten Orten und Häusern haften", vor das Forum der Naturforscher, von denen er ernste Beachtung der zugrundeliegenden Erfahrungen forderte. Er mußte sich wohl einige freundschaftliche Neckerei gefallen lassen, konnte aber doch mit gutem Humor erwidern:

„Euch dankt gerührt der abergläub'sche Dichter,
Daß Ihr ihm schnittet keine Spottgesichter,
Möcht' Euer Forschen bald dahin gelangen,
Die Geister in Mausfallen ihm zu fangen!"

Nun — soweit hat es das Forschen zwar noch immer nicht gebracht; aber unter dem mildernden Titel „Parapsychologie" ist doch die Erforschung der „Nachtseiten der Natur" mittlerweile hart in die Nachbarschaft der Tages-Naturwissenschaft gerückt. — Man sieht aus diesen Erinnerungen, wie weit gewölbt der Bau der Wissenschaft hier im Unterlande erscheint!

Bei der Heilbronner Generalversammlung nach dem kriegsbewegten Sommer 1866, scheint man sich freilich nach Erledigung des Geschäftlichen lediglich den geselligen Freuden des Mahles und der „Herbstunterhaltung des Singkranzes auf der Cäcilienwiese" hingegeben zu haben. Aber die Heilbronner Hauptversammlung von 1913 war bedeutungsvoll; denn damals wurde in der Tiefe des Salzbergwerks Kochendorf „bei Speis und Trank" die Idee des „Unterländer Zweigvereins" konzipiert und bald danach wurde sie verwirklicht.

Der Ausbruch des Weltkrieges und die dem Ausbruch des Versailler Friedens folgenden unruhevollen Jahre — auch wohl der Hingang bewährter Führer des Vereins, insbesondere von Eberhard Fraas und Kurt Lampert, — haben die Beziehungen des Unterländer Zweigs zum Stamm nicht so innig werden lassen, wie sie sonst wohl bald geworden wären. Um so mehr freuen wir uns der heute gebotenen Gelegenheit, diese Beziehungen durch persönliche Fühlungnahme zu stärken und für ihren Ausbau zu wirken. Wir begehen heute — wie Kollege Eichler sagte — gleichsam das „Konfirmationsfest" des Unterländer Sprosses unseres Vereins und bringen ihm schon jetzt zu seinem am 7. Juli bevorstehenden 14. Geburtstage unsere herzlichsten Glückwünsche dar!

Wir haben soeben Gelegenheit gehabt zu sehen, in wie hocherfreulicher Weise sich das Robert Mayer-Museum — die Schöpfung des Unterländer Zweigvereins für vaterländische Naturkunde in Verbindung mit dem Heilbronner Museumsverein — in den 14 Jahren seines Bestehens entwickelt hat. Es ist dies ein beredtes Zeugnis für die hohe Wertschätzung, die die Natur- und Heimatkunde hier in Heilbronn genießen und zugleich für die erfolgreiche wissenschaftliche Mitarbeit, die hier geleistet wird. Auch hier sehen wir — was auch uns in der Hauptstadt nicht fremd ist —, daß der Fleiß der Sammler und die Opferfreudigkeit der Stifter das bisherige Heim bereits als zu eng empfinden läßt, und wir wünschen daher den Hütern und Mehrern des unterländischen Museums aus tiefster Sympathie, daß ihnen die Übersiedlung in mehr aufnahmefähige Räume bald beschieden sein möchte!

Ich wende mich nunmehr zum Bericht über die Tätigkeit des Gesamtvereins und beginne mit seiner wichtigsten Leistung, den Jahresheften. Sie sind so wichtig, weil sie das einende Band zwischen allen unseren über das ganze Land und weit darüber hinaus verstreuten Mitgliedern darstellen; alle, auch die nicht in den Zentren und Unterzentren ansässigen, an den Bestrebungen in der vaterländischen Naturkunde teilnehmen lassen. — Unsere Jahreshefte dürfen nicht verglichen werden mit den zahlreichen Zeitschriften, in denen in leicht lesbarer Form und mit reichen Bilderbeigaben Aufsätze für die Liebhaber der Naturgeschichte dargeboten werden. Sie sind bescheidener in der Form, aber anspruchsvoller im Inhalt; sie bieten nur die schlichten Ergebnisse von originalen Forschungen über die

Naturgeschichte unseres Landes und allenfalls in den „Sitzungsberichten“ kurze Zusammenfassungen der allgemeinere Dinge berührenden Vorträge. Da kann natürlich nicht jede Abhandlung jeden interessieren. Aber wenn wir eine intensive naturwissenschaftliche Durchforschung unseres Landes wollen, so müssen wir gerade die Pflege unserer Jahreshefte wollen; sie sind notwendig als das Archiv, in dem vorzugsweise die auf dem Gebiet der vaterländischen Naturkunde produktiv Tätigen zu Worte kommen sollen. Es ist sehr erfreulich feststellen zu können, daß das Angebot von Beiträgen für die Jahreshefte ein sehr reichliches ist. Aber es ist weniger erfreulich, daß manche wertvolle Beiträge abgelehnt werden müssen oder uns überhaupt gar nicht erst angeboten werden, weil unsere Einkünfte uns nicht gestatten, den Umfang über 8—9 Druckbögen anschwellen zu lassen und den Verfassern mehr als das bescheidenste Maß von Abbildungen zu bewilligen.

Sparsamkeit in allen anderen Ausgaben und Vermehrung unserer Mitgliederzahl können eine gewisse Abhilfe bringen. Allgemeine Beitragserhöhung wollen wir tunlichst vermeiden. Es sei aber vor allem an diejenigen Mitglieder, die es ermöglichen können, die Bitte gerichtet, über den äußerst niedrig gehaltenen Pflichtbeitrag hinaus uns gelegentlich besondere Spenden zugunsten der Vereinszeitschrift zukommen zu lassen. Sie fördern damit wahrhaftig eine gute Sache!

Dem zuletzt erschienenen 82. Heft konnten wir als Beilage das reich mit Karten ausgestattete Schlußheft der „Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern“, bearbeitet von J. Eichler, Rob. Gradmann und W. Meigen, hinzufügen. Es wurde uns das ermöglicht nur durch Beihilfen seitens der „Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft“, der württembergischen und der badischen Staatsregierung, wofür ich hier öffentlich den wärmsten Dank abstatten möchte. — Diese „Ergebnisse“ werden allenthalben als ein Muster floristischer Heimatforschung anerkannt; wir dürfen die Herren Verfasser zur Vollendung dieses Werkes herzlich beglückwünschen, und der Verein darf auf diese Reihe seiner „Beilagen“ besonders stolz sein.

Dank dem Entgegenkommen des Herrn Prof. Schwenkel waren wir ferner wiederum in der Lage, das reichhaltige 3. Heft der Veröffentlichungen der Württ. staatl. Stelle für Naturschutz den Mitgliedern zur Hälfte des Verkaufspreises zu bieten. Der Bezug dieser Beilage war freiwillig. Aus dem, was ich bereits über die Notlage unserer eigenen Veröffentlichungen gesagt habe, geht hervor, weshalb wir eine weitere Beilage ohne Zuschlag nicht liefern konnten und nicht können werden. Ich möchte aber nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß diese „Naturschutz-Hefte" eine sehr willkommene Ergänzung unserer „Jahreshefte" sind und allen Mitgliedern ihren Bezug warm ans Herz legen. Nur wenn möglichst alle Mitglieder die Hefte beziehen, dürfte die staatliche Stelle für Naturschutz in der Lage sein, auch fernerhin dem Verein erhebliche Vergünstigungen zu gewähren.

Bekanntlich sind es die „Jahreshefte", durch deren Austausch die äußerst wertvolle Bibliothek unseres Vereins vornehmlich entstanden ist und sich vermehrt. Gegenwärtig stehen wir im Schriftenaustausch mit 185 in- und ausländischen wissenschaftlichen Vereinen, Akademien, Instituten usw. Für einzelne Bücherspenden im abgelaufenen Jahre habe ich die Ehre, herzlichen Dank auszusprechen den Herren: Prof. Dr. Max Reihlen (Stuttgart), Prof. Mauch (Stuttgart), Pfarrer K. Schlenker (Dürnau) und Prof. Dr. Georg Wagner (Stuttgart). Die Bibliothek ist ebenfalls ein sehr wichtiger Faktor im wissenschaftlichen Leben unseres Landes und muß uns sehr am Herzen liegen. Freilich macht sie uns auch Sorgen: ihrem Anwachsen werden bald die 5 Zimmerchen, die ihr in der Naturaliensammlung in Stuttgart zur Verfügung gestellt werden konnten, nicht mehr genügen. Eine intensivere Benutzung wäre ihr zu wünschen; aber dann müßten die Eingänge an Zeitschriften in viel weiterem Umfange als bisher gebunden werden, und dadurch würden sehr erhebliche Kosten entstehen. Auch die Bibliothekargeschäfte nehmen einen solchen Umfang an, daß sie kaum länger einem Mitgliede „ehrenamtlich" zugemutet werden können — und über Besoldungsmittel verfügen wir nicht.

Aus diesen Erwägungen heraus ist vom Ausschuß die schon früher einmal vorgeschlagene Überführung der Vereinsbibliothek in die Verwaltung der Landesbibliothek in Betracht gezogen worden. Die Bibliothek würde damit in den

Besitz des Staates übergehen müssen; aber der Verein müßte dafür, nach dem Vorgang in anderen Ländern, sei es durch eine Kapitalabfindung, sei es durch eine jährliche Subvention seitens des württembergischen Staates, entschädigt werden. Für den Verein würden hierdurch die großen Vorteile entstehen, daß 1. die Unterbringungs- und Verwaltungsfrage für die Bibliothek — ähnlich wie für die Sammlungen! — für absehbare Zeit in günstigster Weise gelöst ist; 2. daß er für den Ausbau seiner Vereinszeitschrift erheblichere Mittel erhält als bisher; was seinem Ansehen und der Wissenschaft gleich zugute kommen würde.

Seitens des Ausschusses, bzw. einer aus den Herren Eichler, Feifel und Lotze bestehenden Kommission, sind mit Vertretern des Württ. Kultministeriums und der Direktion der Landesbibliothek vorläufige Besprechungen geführt worden, die zwar ein grundsätzliches Einvernehmen ergaben, aber nicht zum Abschluß geführt wurden, da die Landesbibliothek zunächst aus räumlichen Gründen nicht zur Aufnahme neuer Bücherbestände in der Lage war. Hierin könnte aber binnen kurzem ein Wandel eintreten; und deshalb wollte ich die Angelegenheit hier nur orientierend zur Sprache gebracht haben, damit eine künftige Hauptversammlung auf die Beschlußfassung über weitere Verhandlungsergebnisse vorbereitet ist. Nachteile für die Mitglieder bei der Benutzung der Bibliothek dürften sich kaum in irgendeiner Hinsicht ergeben. Wie gesagt, wird eine Regelung angestrebt, wie sie in anderen Ländern (z. B. Hessen, Bayern) für das Verhältnis wissenschaftlicher Vereine zu den öffentlichen Bibliotheken längst besteht und sich bewährt hat.

Die Sammlungen an württembergischen Naturalien haben seit Jahresfrist wieder reichen Zuwachs erhalten. Für geschenkweise Zuwendungen darf ich den Dank des Vereins aussprechen den in den nachfolgenden Zuwachsverzeichnissen genannten Herren.

Was die Aufstellung der Sammlungen im Naturalienkabinett in Stuttgart angeht, so darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß dort die „geognostische Sammlung von Württemberg" schon im vorigen Sommer durchgreifend reformiert wurde; gegenwärtig wird diese Reform auf einige Unterabteilungen ausgedehnt, die damals noch zurückgestellt werden mußten. Auch die vaterländische zoologische Sammlung ist in vollkommener Neuordnung begriffen. In beiden Abteilungen ist auch für den äußeren Anblick —

Anstrich der Schränke, neue Beschriftungen usw. — sehr viel getan worden; außerordentliche Mittel, die vom Kultministerium für die Verschönerung der Schausammlung bewilligt werden, sind bisher ganz vornehmlich den vaterländischen Sammlungen zugewendet worden; ich hoffe, daß Sie bei Besichtigung der Neuaufstellungen damit zufrieden sein und auch Ihre Gebefreudigkeit angeregt fühlen werden.

Bevor wir zu den Wahlen schreiten, möchte ich unserem verehrten Ehrenmitglied Herrn Dr. Karl Beck, der kürzlich die Freude erlebt hat, daß ihm von der Tübinger naturwissenschaftlichen Fakultät das vor 50 Jahren ausgestellte Doktordiplom erneuert wurde, auch die herzlichsten Glückwünsche des Vereins zu diesem freudigen Erlebnis aussprechen und damit die Hoffnung verbinden, daß es dem verehrten Jubilar, der ja stets ein lebhaftes Interesse für unsern Verein an den Tag gelegt hat, vergönnt sein möge, noch recht lange in bekannter Rüstigkeit für den Verein zu wirken.

Sodann möchte ich einer Anregung des Ausschusses folgend Ihnen den Vorschlag unterbreiten, folgende Herren: Oberbaurat Georg v. Wundt, Prof. Dr. Wilhelm Bretschneider, Prof. Dr. Ludwig Pilgrim und Prof. Julius Eichler, die sich in langer, z. T. 50-jähriger Zugehörigkeit zu unserem Verein um diesen und um die von ihm gepflegten Naturwissenschaften hohe Verdienste erworben haben, zu

Ehrenmitgliedern des Vereins

zu ernennen.

Nachdem dieser Vorschlag unter allseitigem Beifall angenommen war, schritt der Vorsitzende zu den

Wahlen des Vorstands und des Ausschusses.

Durch Zuruf wurden die seitherigen Vorsitzenden sowie die satzungsgemäß aus dem Ausschuß ausscheidenden Herren wiedergewählt, so daß sich Vorstand und Ausschuß für das nächste Jahr folgendermaßen zusammensetzt:

Vorsitzender: Prof. Dr. Rauther.

Stellvertr. Vorsitzender: Prof. J. Eichler.

Ausschuß:

Die bis 1928 gewählten Herren Prof. Dr. Ernst Müller, Sanitätsrat Dr. F. Piesbergen, Direktor a. D. Dr. E. v. Strebel, Oberbaurat G. v. Wundt, Rechnungsrat K. Feifel; dazu kooptiert Hauptkonservator Dr. E. Lindner;

wiedergewählt bis 1929: Dr. Karl Beck, Regierungsrat Dr. R. Lotze, Prof. Dr. A. Sauer, Prof. Dr. Georg Wagner, Prof. Dr. K. Mack und die kooptierten Herren Forstmeister O. Feucht und Oberregierungsrat E. Entreß;

ferner die Vorstände der Zweigvereine Prof. Dr. Hennig (Tübingen), Obermedizinalrat Dr. Groß (Schussenried) und Komm.-Rat Ludwig Link (Heilbronn);

sowie die Kustoden der Vereinssammlungen Hauptkonservator Dr. F. Berckhemer und Hofgartendirektor i. z. R. Alwin Berger.

Nunmehr berichtete der Vereinskassier, Herr Rechnungsrat Feifel, über die Finanzen mit folgendem

Rechnungsabschluß für das Jahr 1926.

A. Einnahmen.

Nachträglich eingegangene Mitgliederbeiträge für das Jahr 1925		18,50 ℳ
Eintrittsgelder und Mitgliederbeiträge für das Jahr 1926		3994,50 „
Zuschläge (à 1 ℳ) für gebundene Jahreshefte		36,00 „
Zinsen aus dem Guthaben bei der Städt. Sparkasse Stuttgart		165,35 „
Beiträge für das Schlußheft der „Ergebnisse der pflanzengeogr. Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern“		
a) von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft	1000,00 ℳ	
b) vom württ. Staat	300,00 „	
c) vom bad. Staat	300,00 „	1600,00 „
Kostenanteil des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz an vorgenanntem Schlußheft		1400,00 „
Erlös aus dem Verkauf von Jahresheften und Sonderabdrucken		215,40 „
Summe der Einnahmen		7429,75 ℳ.

B. Ausgaben.

Mehrausgabe aus vorjähriger Rechnung (1925)	701,87 ℳ
Kosten der Hauptversammlung in Mühlacker (1926)	136,25 „
Kosten der Wissenschaftl. Abende der Ortsgruppe Stuttgart	160,53 „
Beiträge an die Zweigvereine	173,92 „

Ausgaben für die Vereinsbibliothek (Porto, Feuerversichg.)	56,60 ℳ
Herstellung des Jahreshefts 1926 (Auflage: 900 Stück) .	2420,80 „
Herstellung des Schlußhefts (VII) der „Ergebnisse der pflanzengeogr. Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern“ (Auflage: 2300 Stück) .	4366,05 „
Versand beider Hefte	244,40 „
Verwaltungskosten (Porto, Druck- und Schreibarbeiten, Bureaubedürfnisse usw.)	102,61 „
Summe der Ausgaben	8363,03 ℳ.

Einnahmen	7429,75 ℳ
Ausgaben	8363,03 „

Mehr an Ausgaben . . . . . . 933,28 ℳ, zu deren Deckung die Einnahmen für 1927 haben in Anspruch genommen werden müssen.

An ausländischer Währung sind noch vorhanden 3,20 schweiz. Franken.

Der Bestand an Wertpapieren belief sich im Vorjahr auf 15 300 Papiermark. Auf Grund des Aufwertungs- und Ablösungsgesetzes vom 16. Juli 1925 sind dem Verein bis jetzt bewilligt worden:

a) für 6000 ℳ Kriegsanleihe 6 × 25 = 150 ℳ Anleihe-Ablösungsschuld mit Auslosungsrechten,

b) für 5000 ℳ Hypothekenpfandbriefe eine 10 %ige Ausschüttung in Form von 500 ℳ 4½ %iger Goldpfandbriefe.

Auf die Anmeldung von 4000 ℳ Industrie-Obligationen ist ein Bescheid noch nicht erfolgt.

300 ℳ Kriegsanleihe sind wertlos geworden, da Beträge unter 500 ℳ nicht abgelöst werden.

Stuttgart, im Juni 1927. Der Kassenführer:
K. Feifel.

Geprüft und richtig befunden

Stuttgart, den 25. Juni 1927. Dr. C. Beck.

Nachdem die Versammlung dem Rechner Entlastung erteilt und der Vorsitzende ihm für seine uneigennützige Mühewaltung den verdienten Dank des Vereins ausgesprochen hatte, folgten die angekündigten wissenschaftlichen Vorträge, über die unten im II. Teil dieses Jahresheftes berichtet wird.

Nach Beendigung dieses wissenschaftlichen Teils schloß der Vorsitzende die Hauptversammlung mit Worten des Dankes an alle, die

bei ihrer Abhaltung durch Wort und Tat mitgewirkt hatten, und lud die Teilnehmer zu dem sich anschließenden gemeinschaftlichen Mittagessen in der „Harmonie“ ein. Bei diesem machte Kommerzienrat Link in einer Tischrede interessante Mitteilungen über die Tätigkeit des Unterländer Zweigvereins seit seiner Gründung und wies auf die Bedeutung hin, welche das Robert-Mayer-Museum, das die Teilnehmer am Vormittag besichtigt hatten, in der kurzen Zeit seines Bestehens für Heilbronn und seine Umgebung gewonnen habe. Prof. Dr. Reihlen dankte dem Unterländer Zweigverein im Namen der Gäste für seine Darbietungen, die noch durch eine Dampferfahrt auf dem Neckar bis zur Schleuse bei Kochendorf, die dem Entgegenkommen der Neckarschiffahrtsgesellschaft zu verdanken war, aufs schönste ergänzt wurden.

Veränderungen im Mitgliederstand bis 30. November 1927.

Es traten in den Verein ein als ordentliche Mitglieder:

1. Buob, Max, Dr., Studienassessor, Freudenstadt.
2. Burger, Paul, Dr. med., Zuffenhausen.
3. Frank, Manfred, Dr., Geol. Inst. der Techn. Hochschule, Stuttgart.
4. Freudenstadt, Realprogymnasium und Realschule.
5. Gmelin, Hermann, Oberbaurat, Stuttgart.
6. Häcker, Helmut, Metzingen.
7. Hiller, W., Dr., Assistent an der Landeswetterwarte, Stuttgart.
8. Himmelein, Karl, Reallehrer, Reutlingen.
9. Höring, Felix, Chemiker, Weil im Schönbuch.
10. Kapff, Otto, Studienrat, Geislingen.
11. Kißling, Hermann, Dr., Studiendirektor, Böblingen.
12. Klumpp, Hermann, Amtsrichter, Tettnang.
13. Lattermann, M., Waldsee.
14. Mayer, Albert, Dr. med., Fellbach.
15. Meyer, Adolf, Oberforstrat, Stuttgart.
16. Meyer, Direktor der Wilhelmshütte, Schussenried.
17. Pfizenmayer, E. W., Hofrat, Museumskustos a. D., Stuttgart.
18. Roll, Artur, cand. rer. nat., Tübingen.
19. Schneider, Otto, Dr., Studienrat, Sindelfingen.
20. Schwend, Forstassessor, Murrhardt.
21. v. Stieler, Staatssekretär a. D., Bebenhausen.
22. Zimmermann, Walter, Anstalts-Apotheker, Heilanstalt Illenau (Baden).

Es schieden aus durch Tod, Austritt usw.

das Ehrenmitglied:

1. Pilgrim, Ludwig, Dr., Professor a. D., Stuttgart. †

Die ordentlichen Mitglieder:

2. Abrell, Josef, Stadtschultheiß, Rottweil.
3. Basler, Adolf, Dr., Univers.-Professor, z. Zt. in China.
4. Bachteler, E., Oberreallehrer, Rottweil.
5. Baumann, Karl, Stuttgart.
6. Bodenmüller, Hauptlehrer, Menelzhofen.
7. Collin, P., Landgerichtspräsident a. D., Stuttgart. †
8. Dömling, K., Drogist, Rottweil.
9. Fahrbach, K., Rektor, Eningen u. A. †
10. Finckh, Alex., Dr., Medizinalrat, Tettnang. †
11. Fischer, Jos., Lehrer, Rottweil-Altstadt.
12. Fries, S., Dr., Geh. Sanitätsrat, Göttingen. †
13. Fritzenschaft, Jos., Bankkassier, Rottweil.
14. Gottschick, F., Forstmeister, Forstamt Einsiedel in Tübingen. †
15. Grimm, Maria, Reallehrerin, Rottweil.
16. Greiner, Marta, Lehrerin, Ravensburg.
17. Haug, Lorenz, Professor, Ravensburg. †
18. v. Hell, Karl, Dr., Hochschulprofessor a. D., Stuttgart. †
19. Hezel, Eugen, Landgerichtspräsident, Stuttgart. †
20. Holz, Hugo, Dr. med., Stuttgart. †
21. Jettinger, Alfred, Kaufmann, Rottweil.
22. Keßler, Paul, Prof. Dr., Privatdozent, Tübingen. †
23. Kipp, F. A., Höfingen OA. Leonberg.
24. Leuze, Erich, Fabrikant, Biberach a. Riß.
25. Losch, Hermann, Prof. Dr., Präsident des Statist. Landesamts, Stuttgart.
26. Marx, Josef, Dr. med., Rottweil. †
27. Meyer, Ludwig, Prof. Dr., Stuttgart. †
28. Müller-Dimmler, Rosa, Frau, Rottweil.
29. v. Normann-Ehrenfels, Gräfin Margarete, Schloß Ehrenfels (Zwiefalten).
30. Pfeiffer, Emil, Chemiker, Heidenheim.
31. Riedlinger, Albert, Kaufmann, Rottweil.
32. Rumm, Chr., Dr., Professor a. D., Künzelsau.
33. Sautter, Maria, Frl., Rottweil-Altstadt.

34. v. Sieglin, Ernst, Dr. h. c., Geh. Hofrat, Stuttgart. †
35. v. Strebel, Ernst, Dr. h. c., Hochschuldirektor a. D., Stuttgart. †
36. Vayhinger, Dr. med., Schramberg.
37. Weber, Dietrich, Studienassessor, Stuttgart.
38. Weber, Wilh., Dr., Reallehrer, Stuttgart. †
39. Weller, Karl, Oberlehrer, Schorndorf.
40. Wredenhagen, Alfred, Geschäftsführer, Rottweil.
41. Zattler, Fritz, Dr., Assistent am Botan. Inst. d. Techn. Hochschule, Stuttgart.

Mitglieder-Bestand am 30. November 1927:

11 Ehrenmitglieder,
2 lebenslängl. Mitglieder,
638 ordentliche Mitglieder.

Bericht der Württ. Naturaliensammlung.

(1. X. 1926 bis 30. IX. 1927.)

A. Zoologische Abteilung.

(Leiter: Dir. Prof. Dr. M. Rauther.)

I. Zugänge.

a) Die Württembergische Landessammlung hat für mehr oder minder umfängliche Zuwendungen Dank zu sagen den Herren Dipl.-Landwirt E. Buck (Vaihingen a. E.), Rechnungsrat Fluhrer (Stuttgart), Oberpräparator Haug (Stuttgart), Oberpräparator Kerz (Stuttgart), F. Kipp (Höfingen), Studienrat Dr. Kühnle (Stuttgart), Dr. Kurtz (Stuttgart), Stud.-Ass. Losch (Stuttgart), Förster Marstaller (Sulzbach a. Kocher), Forstmeister Dr. Rau (Heidenheim), Reallehrer G. Rau (Cannstatt), K. Schneider (Obermusbach), Prof. Dr. R. Vogel (Stuttgart) und Zügel (Stuttgart).

Unter diesen Zugängen stehen die Vögel mit über 100 Bälgen wieder obenan. Sie sind sehr erwünscht, teils zur Auffrischung der Schausammlung (s. u.), teils zur Vervollständigung der Serien unserer Studiensammlung. Der Rest entfällt einerseits auf kleine Säugetiere, andererseits auf Insekten und andere Wirbellose. Besonders dankenswert wäre es, wenn unsere dem Fischereiwesen nahestehenden Freunde und Vereinsmitglieder uns gelegentlich auch mit schönen neuen Stücken von einheimischen Süßwasserfischen (besonders den nicht alltäglichen) bedächten, da unser für die Schausammlung verwendetes Material großenteils verblaßt und unansehnlich geworden ist und jetzt nach neuen Verfahren bessere Schaustücke hergestellt werden könnten.

b) Die allgemeine Sammlung erhielt als wertvolles Geschenk des Herrn Kommerzienrat E. Breuninger 3 Häute und Schädel von *Arctocephalus pusillus* Schreb. von Cape Cross (Südwestafrika). Diese „Seebärenfamilie", bestehend aus einem alten Bullen, Weibchen und Jungem, bildet in musterhafter Aufstellung (Oberpräparator Haug) ein besonders anziehendes Schaustück unserer Sammlung. Ferner sind wir zu Dank verpflichtet für die Überlassung einer Haut von *Damaliscus korrigum tiang* Hgl. vom Weißen Nil Herrn Regierungsbaumeister Bihl (Stuttgart) und für einen *Papio babuin* ♀ mit Skelett der Direktion des Zirkus Hagenbeck. Durch Kauf erwarben wir an Säugetieren eine *Hyaena brunnea* aus Westafrika (Bez. Windhoek) und eine Anzahl zentralbrasilianischer Affen (Häute und Skelette) und Nagetiere.

Die Vogelsammlung erhielt Zuwachs durch die Erwerbung von Vogelbälgen aus dem ehemals deutschen Ostafrika (33) und aus Madagas-

kar (6). Ferner stehen ihr als Anteil an der Ausbeute der D. Chaco-Expedition (s. Bericht 1926, S. XVII) 550 Bälge in Aussicht, die zusammen mit den in München verbleibenden zurzeit von Herrn Dr. Laubmann wissenschaftlich bearbeitet werden.

Für Zuwendungen an Reptilien haben wir zu danken Herrn Dr. med. A. Bauer (Reptilien aus Tunis), Herrn Dr. W. Götz (zahlreiche *Lacerta taurica* aus Bulgarien) und den Herren C. Langenbacher und Dr. Weigelin (Schlangen).

Unter den Zugängen an Fischen ist die Ausbeute der D. Chaco-Expedition hervorzuheben, die nach vorläufiger Schätzung über 30 Arten (in z. T. sehr zahlreichen Individuen) aus der Umgebung von Sta. Cruz und San José (Bolivien) umfaßt. Ferner konnte als hübsches Schaustück ein über 1 m langes „Schwert" (Oberkiefer) eines Schwertfisches (*Xiphias gladius* L.) erworben werden.

Interessante Stücke von auf Taschenkrebsen angesiedelten *Sabellaria*-Kolonien brachte uns Herr Prof. G. Wagner aus Horsumersiel mit.

Für die Insektensammlung schenkten Herr Baurat Aichele (Stuttgart) 4 *Parnassius apollo adzharensis* vom Mt. Spilet, Herr Dr. Fiebrig (Trinidad, Paraguay) 1 Larve von *Acanthomera*, Herr Dr. O. Klein (Stuttgart) eine größere Anzahl paläarktischer Käfer und paläarktischer und exotischer Schmetterlinge, Herr E. Köbel (Stuttgart) eine Anzahl skandinavischer Insekten. Dazu kamen durch Kauf 8 Larven von *Lucanus cervus* in verschiedenen Altersstadien und eine Aufsammlung kleinerer Insekten (meist Käfer) aus Australien.

Von der Insektenausbeute der D. Chaco-Expedition gelangen in unsere Sammlung die Originale aus den Ordnungen der *Diptera, Hymenoptera, Homoptera* u. a. m. Ihre begonnene wissenschaftliche Durcharbeitung verspricht zahlreiche Neubeschreibungen zu ergeben. Die Originale der übrigen Ordnungen fallen der Bayer. Zoologischen Staatssammlung in München zu, doch erhält die Württ. Naturaliensammlung von diesen Doubletten, ebenso wie sie von den ihr vorzugsweise zugeteilten Ordnungen solche an die Münchener Sammlung abgibt.

In ähnlicher Weise soll die Teilung des Chaco-Materials zwischen der Württ. Naturaliensammlung und der Bayer. Zoologischen Staatssammlung auch für die übrigen, hier noch nicht erwähnten Tiergruppen nach und nach durchgeführt werden. Einige größere von der Expedition erbeutete Säugetiere (Chaco-Wolf, Jaguar) werden voraussichtlich in Bälde in unserer Sammlung zur Ausstellung gebracht werden können.

Bei diesem Anlaß sei allen den Stellen und Personen, die seinerzeit im Hinblick auf den für die Württ. Naturaliensammlung zu erwartenden Zuwachs an Studienmaterial und wertvollen Schaustücken dem von unserer Anstalt ausgegangenen Aufruf zur Förderung der D. Chaco-Expedition durch geldliche oder sachliche Zuwendungen entsprachen, öffentlich der wärmste Dank abgestattet!

In erster Linie ist hier zu nennen die Württ. Staatsregierung, die sich nicht nur mit einem größeren geldlichen Zuschuß beteiligte, sondern auch Hauptkonservator Dr. Lindner für die Dauer der Expedition zur Verfügung stellte. Herrn Dr. Lindner ist u. a. die außerordentlich

reichhaltige und wissenschaftlich wertvolle Insektenausbeute der Expedition zu verdanken, zudem rührt der weitaus größte Teil des für die Auswertung der Expedition so wichtigen Materials an Photographien und Laufbildern von ihm her.

Ferner sind die Expeditionsleitung und die Württ. Naturaliensammlung zu Dank verpflichtet der Stadt Stuttgart (für eine größere Geldbeihilfe) und den folgenden Firmen und Personen: Agfa (Berlin), Arbeitgeber-Verband des oberen Kreises Solingen, Axt- und Beilverband (Hagen i. W.), Friedr. Bayer & Co. (Leverkusen), C. F. Böhringer & Söhne, Fabrik chem.-pharmazeut. Produkte (Mannheim), Dr. Robert Bosch (Stuttgart), E. Breuninger A.-G. (Stuttgart), Oberingenieur H. Büggeln (Stuttgart), H. Burckhardt (Ludwigsburg), Deutsche Überseeische Bank (Berlin), G. M. Eisenlohr (Reutlingen), Enßlin & Laiblin (Reutlingen), F. Entreß (Nürtingen), Franckh'sche Verlagshandlung (Stuttgart), P. Hartmann, Verbandstoff-Fabrik (Heidenheim a. Br.), Hauisen & Cie., A.-G. (Cannstatt), C. G. Heynemann, Fabrik ärztl. Instrumente (Leipzig), Ica A.-G. (Dresden), Jetter & Scheerer, A.-G. für Feinmechanik (Tuttlingen), Dr. Junghans (Norma-Compagnie G. m. b. H., Stuttgart), Gebr. Junghans, Uhrenfabriken (Schramberg), Junkerswerke (Dessau), Knoll & Co., Chem. Fabrik (Ludwigshafen a. Rh.), Köln-Rottweil-Aktiengesellschaft (Rottweil a. N.), Kreidler's Metall- und Drahtwerke (Zuffenhausen), Friedr. Krupp A.-G. (Essen), Rob. Leicht (Vainingen a. d. F.), Lilienfein (Norma-Compagnie G. m. b. H., Cannstatt), Maggi G. m. b. H. (Berlin und Singen), J. G. Mailänder (Cannstatt), Maschinenfabrik Weingarten, E. Merck, Chem. Fabrik (Darmstadt), Neckarsulmer Fahrzeugwerke A.-G., Spohn, Portlandzementfabrik (Blaubeuren), Staengel & Ziller (Untertürkheim), M. Streicher, Eisengießerei (Cannstatt), Wilh. Jul. Teufel (Stuttgart), Verband der Uhrenindustrie des Schwarzwaldes, Ortsgruppe Schramberg, Kommerzienrat Dr. Wanner (Stuttgart), Wörder & Pandel, Werkzeugfabrik (Küllenhahn), Dr. Eugen Wolf (Süßen), Gebr. Zoeppritz (Mergelstetten).

II. Tätigkeitsbericht.

Die Erneuerung der vaterländischen Abteilung ist mittlerweile (s. Bericht 1926, S. XVIII) zu einem vorläufigen Abschluß gekommen. Alle Kästen sind mit frischem Innenanstrich versehen, ihr Inhalt ist übersichtlich neu geordnet, das Entbehrliche ist entfernt, verblieben ist eine Auswahl der besten und wichtigsten Stücke, in vielen Fällen sind auch neue Stücke eigens präpariert worden. Dies gilt insbesondere für die „biologischen Gruppen“ von Säugetieren und für die Zusammenstellung wichtiger Schädlinge.

Überall wurde der Beschriftung besondere Sorgfalt gewidmet. Außer den an jedem Stück angebrachten Namenschildern wurden sehr ausgiebig erläuternde Texttafeln und Zeichnungen eingefügt, so daß unsere

vaterländische Sammlung jetzt gleichsam eine knappe Schilderung der einheimischen Tierwelt mit den natürlichen Belegstücken darstellt. Den Gesichtspunkten des Naturschutzes wurde so weitgehend wie möglich Rechnung getragen. Durch die Einfügung einer Gruppe von Jagdfalken nebst den Falknereigeräten wurde auch ein Grenzgebiet von Kultur- und Naturgeschichte berührt.

Der Besuch der Schausammlung hielt sich trotz der Fülle der besonderen Stuttgarter Sommerveranstaltungen auf erfreulicher Höhe. Ebenso war die Inanspruchnahme der Studiensammlung für wissenschaftliche Zwecke recht lebhaft. Endlich wurden sehr zahlreiche Anfragen beantwortet, besonders solche, die tierische Schädlinge betrafen.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

a) der Beamten der zoolog. Abteilung der W. Naturaliensammlung:

Lindner, E.: Die Fliegen der paläarktischen Region. Liefg. 21 u. 23, Fortsetzg. des „Handbuches" S. 33—64. Taf. II—V. 1927.

Rauther, M.: Der Stichling in Württemberg. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 82. Jahrg. 1926.

— Fische, in: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs, 2. Buch, 1. Liefg. (Integument.) 1927.

— Beobachtungen an einer blinden Karausche. Mikrokosmos. 21. Jahrg. 1927.

Vogel, R.: Eine für Württemberg neue Stechmücke: *Culex apicalis* Adam. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württ. 82. Jahrg. 1926.

— *Echidnophaga gallinacea* (Sarcopsyllide) als Parasit der Alexandrinerratte (*Mus alexandrinus* Geoffr.). Centralbl. f. Bakt. u. Paraskde. 2. Abt. Bd. 71. 1927.

— Einige Beobachtungen über Zecken Kleinasiens. Ebenda. 1. Abt. Bd. 103. 1927.

— Lampyrinae. In: Biologie der Tiere Deutschlands. Berlin 1927.

— Über drei an Salzwasser angepaßte Insektengattungen an der östlichen Mittelmeerküste. Int. Revue d. ges. Hydrobiologie etc. Bd. 17. 1927.

— u. Martini, E.: Über die Ökologie der Anophelen in Anatolien. — u. Dr. Irfan: Stechmückenfangplätze in Anatolien. } Festschrift für Geh. Med.-Rat Nocht, 1927.

b) Von auswärtigen Gelehrten unter Verwendung von Materialien der W. Naturaliensammlung:

Koch, W.: Über Schädelmerkmale zur Unterscheidung der rezenten Wisentrassen. Ber. internat. Ges. z. Erhaltung des Wisents. 2. Bd. 1927. („Auf Grund morphologischer Merkmale ist es nicht möglich, mehrere selbständige Wisentarten aufrecht zu erhalten. Es ist auch nicht berechtigt, die eine Wisentform als primitiver zu bezeichnen als eine andere.")

Schulze, P. u. E. Schlottke, Eine neue Haemaphysalisart aus Angora. Zool. Anz. 74. Bd. 1927.

B. Botanische Abteilung.

(Leiter: Hofgartendirektor i. z. R. A. Berger.)

Die Zugänge zum Vereinsherbarium waren auch dieses Mal gering. Herr Reallehrer Schaaf brachte *Cephalaria transsylvanica* Schrader vom Burgholzhof; Herr Oberlehrer Gutbrot in Zuffenhausen sandte *Bunias orientalis* L. ein, die sich neuerdings an den Bahndämmen

von Stuttgart aus verbreitet hat. Herr Pfarrer Karl Schlenker in Dürnau bei Boll sandte *Myagrum perfoliatum* L. von der Markung Markgröningen, das bereits früher in der Nähe von Asperg gefunden wurde (vgl. diese Jahreshefte 38. Jahrg. 1880. S. 607). Des weiteren sandte derselbe *Sclerochloa dura* PAL. DE BEAUV. von einem tonigen Feldweg, der vom Hohenasperg nach Markgröningen führt. Die Pflanze war bereits von ihm im Jahre 1921 eingesandt; die Neueinsendung geschah, um zu zeigen, daß die Pflanze sich an der Stelle behauptet hat. Ferner berichtet der Einsender, daß er *Cynodon Dactylon* PERSOON am Neckar bei Offenau nicht für gefährdet halte und es außerdem auch bei Gundelsheim gefunden habe.

Eingesehen und benutzt wurde das Vereinsherbarium und das HEGELMAIER'sche Herbarium von mehreren Herren im Laufe des Jahres.

Das Allgemeine Herbarium erhielt weiteren Zuwachs durch die Fasc. II—IV der von B. A. FETSCHENKO herausgegebenen Exsikkate: Flora Turkestanica; ferner Fasc. XIV von TOEPFFER's Salicetum exsiccatum und Fasc. XII—XV von SYDOW's Fungi exotici. Herr H. Sandstede (Oldenburg) sandte der Württ. Naturaliensammlung wiederum geschenkweise Fasc. XII der von ihm herausgegebenen Cladoniae exsiccatae.

Einen weiteren wertvollen Beitrag zum allgemeinen Herbarium bildete eine kleine Sammlung von Pflanzen und Früchten, die Hauptkonservator Dr. E. Lindner von der D. Chaco-Expedition mitbrachte. Obwohl die Expedition keine botanischen Zwecke verfolgte und nicht darauf eingerichtet war, größere Sammlungen konservierter Pflanzen anzulegen, so hat Herr Dr. Lindner dessen ungeachtet, soweit Zeit und Gelegenheit dazu gegeben war, einige wertvolle botanische Objekte für das Württ. Naturalienkabinett gesammelt. Die Früchte gehören meist der Familie der Bignoniaceen an, welche einen großen Anteil an der Lianenvegetation des wärmeren Amerikas stellt. Die Sammlung gepreßter Pflanzen ist zwar keine große, sie enthält 53 Nummern, ist aber für unser Herbarium von besonderem Werte, da sie manche wichtige, für uns ganz neue Vertreter jener Florengebiete enthält. Die einzelnen Pflanzen sind vorzüglich getrocknet und haben auch auf dem Transport nicht gelitten. Die Sammlung enthält u. a. einige wichtige *Prosopis*, aus deren Früchten die Eingeborenen ein alkoholisches Getränk gewinnen und deren Holz auch sehr geschätzt ist. Das gleiche ist der Fall bei *Schinopsis Balansae* ENGL., dem Quebracho colorado. Ein morphologisch wie biologisch interessanter Strauch oder Baum ist *Pogonopus tubulosus* K. SCHUM. aus der Familie der Rubiaceen. Dieser Baum muß zur Blütezeit einen wunderbaren Anblick gewähren, da die trugdoldenförmigen Blütenstände mit je zwei großen hochroten Schaublättern versehen sind. Diese Schaublätter sind hier die zwei ganz abnorm vergrößerten äußeren Kelchzipfel der äußeren Blüten. Nach Dr. Lindner's Beobachtung sind diese Blüten ornithophil und werden von Colibris besucht. Des weiteren enthält die Sammlung einige Orchidaceen und auch die Stammpflanzen der bei uns viel gezogenen und allgemein bekannten Blumen *Petunia violacea* LINDL. und *Verbena chamaedrifolia* JUSS. Vielleicht die interessanteste Pflanze der Sammlung ist die neue *Aristolochia Lindneri* BERGER aus San José de Chiquitos in Bolivien, deren Beschreibung

im Notizblatt des Dahlemer Botanischen Gartens erschien. Diese neue niederliegende und großblumige Art ist auch hinsichtlich ihrer Bestäubungsvorgänge sehr merkwürdig. Herr Dr. Lindner wird über die von ihm am Standort gemachten Beobachtungen an anderer Stelle berichten. Da Herr Dr. Lindner auch frische Samen mitbrachte, ist die Pflanze für unsere botanischen Gärten gesichert. Lebende Pflanzen befinden sich in Stuttgart, Cannstatt, und im Botanischen Garten in Nymphenburg-München hat sie dieses Jahr bereits reichlich geblüht.

Des weiteren hat die Botanische Abteilung von Herrn Adolpho Ritter in Porto Alereg eine größere Anzahl gut präparierter Farne aus Rio Grande do Sul geschenkweise erhalten und ebenso eine Anzahl interessanter Früchte, z. T. Bignoniaceen, Leguminosen, Malpighiaceen, Pedaliaceen etc.

Bestimmt und eingereiht wurde im Laufe des Jahres eine schöne Sammlung von Pflanzen aus dem südlichen Chile (Valparaiso, Valdivia, Punta Arenas), von Port Stanley auf den Falkland-Inseln und von St. Vincent auf den Kap Verde-Inseln. Sie wurden im Jahre 1922 gesammelt von Herrn Ingenieur Debach und von Frau Direktor Debach der Naturaliensammlung geschenkweise überlassen. Diese Pflanzen bilden einen wertvollen Zuwachs für unser Allgemeines Herbarium, das früher bereits durch die O. Buchtien'schen Exsikkate mancherlei aus jenen entlegenen Ländern enthielt. — Weiter wurden bestimmt und eingereiht eine Anzahl Exsikkate aus dem Mittelmeergebiete, aus Algier, Samos, Klein-Asien, Palästina usw., gesammelt von Prof. Rieber, Prof. Vosseler u. a., so daß die Mittelmeerflora allmählich reichlicher vertreten ist. Eingereiht wurden ferner die große Stolz'sche Sammlung deutschostafrikanischer Pflanzen und einige andere europäische und exotische, kleinere oder größere Sammlungen verschiedener Herkunft.

Herr Handelsgärtner A. Ernst in Möhringen a. F. schenkte Zapfen von der japanischen Schirmtanne, *Sciadopitys verticillata* SIEB. und ZUCC. und Herbarstücke einiger anderen fremdländischen Gehölze aus seinem Garten.

Allen freundlichen Gebern sei hiermit der beste Dank ausgesprochen. Es wäre wünschenswert, daß unsere bereits recht wertvollen botanischen Sammlungen auch in Zukunft durch weitere freundliche Gaben bedacht würden.

C. Geologische Abteilung.

(Leiter: Hauptkonservator Dr. F. Berckhemer.)

Zugänge.

a) Württembergische Landessammlung.

Auch in diesem Jahre konnte die geologische Abteilung wieder eine Anzahl wertvoller Fossilfunde aus dem Lande gewinnen. Durch rechtzeitige Meldung der Herren Prof. Konrad Mayer in Rottweil und Oberlehrer a. D. Graf in Neuhaus konnte ein Schildkrötenfund aus dem Stubensandstein von Neuhaus bei Aixheim O.A. Spaichingen geborgen werden. Ein Sprengschuß hatte die Reste in der Sandgrube von Wilhelm

Hugger in Neuhaus zutage gebracht, und obwohl vom Rückenpanzer nur ein Bruchstück und vom Bauchpanzer nur einige zusammenhängende Reste übrig waren, so konnte doch der Schädel des Tieres und ein wichtiger Teil des rechten Vorderfußes gerettet werden. Wir haben damit den ältesten bisher bekannten Schildkrötenschädel und zum erstenmal den Fuß einer Triasschildkröte (Abb. des Schädels im Neuen Tagblatt vom 14. Sept. 1927, Nr. 428, Abendausgabe, S. 5). Aus der Lettenkohle von Rottweil schenkte Herr Prof. Fr. Haag, Stuttgart die Originalpräparate zu seiner Arbeit über Cykadeenreste aus dieser Ablagerung (diese Jahresh. 1892 Taf. VII). Aus dem Crailsheimer Muschelkalk, dem die geologische Abteilung der Stuttgarter Naturaliensammlung besondere Aufmerksamkeit widmet, kamen eine Anzahl Funde ein, von denen ein 30 cm langer *Nothosaurus*-Schädel und ein Schädel von *Simosaurus Gaillardoti* als Geschenk des Vereins zur Förderung der Naturaliensammlung hervorzuheben sind.

Der genannte Verein bewilligte auch die Mittel zur Erwerbung eines kleinen Meerkrokodils aus dem Atelier von Dr. Hauff in Holzmaden, das durch die Art seiner Erhaltung das im letzten Jahr erworbene Prachtexemplar in mancher Hinsicht ergänzt. Ein zweites Krokodil aus dem württ. Posidonienschiefer, mit ausgezeichnet erhaltener Panzerung der Unterseite, konnte durch gütige Vermittlung von Herrn Professor Dr. W. Endriß von der Sammlung des Dillmann-Realgymnasiums in Stuttgart eingetauscht werden. Herr Generaldirektor Dr. R. Heilner, Stuttgart, stiftete weiter einen sehr schönen neuartigen Fisch der Gattung *Pachycormus* von über 1 m Länge aus dem Atelier von Dr. Hauff. Eine schichtweise gegrabene Fossilausbeute aus dem Ornatenton des Braunen Jura von Boll und Gammelshausen wurde von C. Allmendinger in Göppingen erworben. Ebenfalls Jurafossilien, besonders Funde aus der Eßlinger Gegend enthielt die schöne Sammlung, welche von der Familie des Herrn Bauwerkmeister Metzger † in Eßlingen dem Naturalienkabinett überlassen worden ist. Mit großer Dankbarkeit dürfen wir auch der Stiftung von Frau Forstmeister Gottschick in Tübingen gedenken, welche die wertvolle Sammlung des Forstmeisters F. Gottschick † den Museen in Stuttgart und Tübingen schenkte. Herr Konservator Dr. Seemann hat in seinen Ferien mit Beihilfe der Württ. Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften Untersuchungen über das Süßwassertertiär in der Bodenseegegend und die vulkanischen Tuffe im Hegau angestellt und das gesammelte Belegmaterial tertiärer Gastropoden der Naturaliensammlung überwiesen.

Der gerade noch im Oktober 1927 in der Kiesgrube von K. Sigrist in Steinheim a. M. entdeckte diluviale Riesenhirschschädel mit den beiden vollständigen Geweihschaufeln wurde mit freundlicher Beihilfe von Herrn Generaldirektor Dr. R. Heilner erworben. Aus derselben Kiesgrube kamen außerdem ein Stirnschädel von einem mächtigen Wisentstier und ein ebensolcher vom diluvialen Auerochsen ein. Ein wissenschaftlich besonders wertvolles Stück ist der ebenfalls aus Steinheim a. M. stammende, von W. Bauer in Steinheim aufgefundene Büffelschädel (vgl. die Abhandlung von F. Berckhemer in diesem Jahrgang der Jahreshefte). Auch die Kiesgrube von K. Sammet in Steinheim lieferte im vergangenen

Jahr wieder schöne neue Funde (Stoßzähne und Skeletteile von *Elephas*, ein Wiesentschädel, Hirschgeweihe u. a. m.). Neben einer Reihe von Einzeldiluvialfunden, welche uns zukamen, darunter der Oberkiefer eines Bären aus dem Sauerwasserkalk von Münster als Geschenk von Fabrikant Fritz Lauster ist noch die Sammlung diluvialer Säugetierreste von Oberlehrer Kugler in Großgartach zu nennen, welche dieser aus der Gegend von Böckingen, Frankenbach und Großgartach zusammengebracht hatte und in dankenswerter Weise dem Museum überließ.

Für geschenkweise Zuwendung württembergischer Fossilfunde haben wir weiter zu danken den Herren: Kaufmann E. Bächtle (Owen), Lehrer Bolay (Neckarweihingen), Oberlehrer Dagenbach (Weil i. Dorf), Generaloberarzt a. D. Dr. Dietlen (Urach), Landwirtschaftsinspektor v. Ditterich (Lauffen a. N.), Rechnungsrat K. Feifel (Stuttgart), Friseur Gengenbach (Walheim), Baudirektor v. Gsell (Stuttgart), Dr. h. c. Bernhard Hauff (Holzmaden), Forstmeister a. D. Holland (Lauffen a. N.), Studienrat Kapff (Geislingen a. St.), Landesgeologe Dr. W. Kranz (Stuttgart), Travertinwerke Lauster (Cannstatt), Oberlehrer a. D. Mienhardt (Würzbach), Studienassessor Dr. P. Müller (Stuttgart), Karl Nagel (Böckingen), Oberlehrer a. D. Ostertag (Weil i. D.), Studienrat Dr. W. Pfeiffer (Stuttgart), Reallehrer Georg Rau (Cannstatt), G. Scholl (Neckarsulm), Oberlehrer Sihler (Ensingen), Travertinwerk Fritz Schauffele (Cannstatt), Oberlehrer a. D. W. Scheuthle (Göppingen), Oberlehrer W. Staudenmaier (Zuffenhausen), Professor Dr. G. Wagner (Stuttgart), Dr. med. Wiegand (Aldingen).

b) Allgemeine stratigraphische und paläontologische Sammlung.

Ein Graptolithenschaustück aus thüringischem Silur schenkte Herr Major a. D. M. Richter (Stuttgart). Käuflich wurde eine schöne Seelilie *(Cyathocrinus Grebei)* mit erhaltenem Magensack aus den Devonschiefern von Bundenbach erworben. Eine Serie von Karbon-Farnpflanzen, z. T. mit Fruktifikation, lieferte Grubensteiger Guthörl, Bildstock a. d. Saar. Vom Berliner Museum f. Naturkunde erhielten wir aus der Ausbeute der Tendaguru-Expedition geschenkweise und im Tausch Teile von Hinter- und Vorderfuß des „Stachelsauriers“ *Kentrurosaurus aethiopicus* Hennig sowie einige Stacheln und Wirbel dieses interessanten Tieres. Im Auftrag der Leitung der geol. Abteilung fertigte Präparator Karl Schweizer in Murrhard ein Modell des Kentrurosaurus in $^1/_{10}$ natürlicher Größe, das von einem Freund des Museums gestiftet wurde. Derselbe Gönner ermöglichte auch die Erwerbung eines Modells des bekannten Kreidesauriers *Iguanodon*, von dem die Sammlung zwei schöne Originalfußeindrücke besitzt. Professor Dr. Stolley in Braunschweig überwies eine Serie Kreidebelemniten; Dr. H. Fischli in Diessenofen schenkte Zähne und Zahnpräparate eines frühtertiären Haifisches *(Jsistius)* aus Marokko, weiter eine Anzahl Nummulitengesteine und Präparate aus der Schweiz und eine Aufsammlung von Gastropoden aus der Oberen Süßwassermolasse der Gegend von Diessenhofen (Thurgau). Von Oberlandmesser Grundey

in Gleiwitz wurde eine Sammlung Tertiärfossilien aus dem Miocän von Altgleiwitz erworben. Direktor a. D. Prof. Dr. M. Schmidt übergab dem Naturalienkabinett ein Cervidengeweihstück aus dem Pliocän von Val d'Arno, Dr. Max Weigelin in Wasseralfingen ein Steinwerkzeug der Chelléen-Stufe von Templeux le Guerard (Somme). Exkursionsausbeuten der Tagung des Oberrheinischen Geologenvereins in Saarbrücken überließen die Herren Dr. C. Beck-Ronus und Studienrat Dr. Pfeiffer, ebenso von der Tagung der Paläontologischen Gesellschaft in Breslau Hauptkonservator Dr. Berckhemer.

c) Mineralogische und petrographische Sammlung.

Der Verein zur Förderung der Naturaliensammlung schenkte einen schönen Beryllkristall aus Deutschostafrika. Daneben wurden noch einige weitere Mineralien erworben. Für den Ausbau der gesteinskundlichen Schausammlung mußte eine Reihe seltener Gesteine, die uns bisher fehlten, beschafft werden.

Aus der Arbeit in der Schausammlung ist neben andern Verbesserungen die Anbringung einer Anzahl von Fensterphotographien im Holzmadenzimmer zu erwähnen, die zur Belebung der Schaustellung dienen sollen, und deren unentgeltliche Herstellung Herr Fabrikant Dr. h. c. Fritz Hauff in dankenswertester Weise übernommen hatte. Sonst wurde an der allgemeingeologischen, gesteinskundlichen und praktischgeologischen Schausammlung von Herrn Konservator Dr. Seemann weitergearbeitet. Diese Sammlungen werden voraussichtlich im Laufe des Jahres der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

a) der Beamten der Abteilung:

Berckhemer, F.: *Buffelus murrensis* n. sp., Stirnschädel eines diluvialen Büffels von Steinheim a. d. Murr. Dieser Jahrg. der Jahresh. S. 146 mit Taf. IV, zugleich als Mitteilung a. d. Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart Nr. 122.

b) Von auswärtigen Fachleuten mit Benützung des Materials der Stuttgarter Sammlung:

Aßmann, P.: Die Decapodenkrebse des deutschen Muschelkalks. Jahrb. d. Preuß. geolog. Landesanstalt f. 1927. Bd. XLVIII. S. 332—356. 6 Tafeln. — Nach dem Material des Stuttgarter Museums werden zwei neue Arten beschrieben, *Litogaster tiefenbachensis* Assm. und *L. tuberculata* Assm. Die Originale zu *Litogaster venusta* H. v. M. und *ornata* H. v. M. sowie von *Pseudopemphix Meyeri* v. Alb. (Alberti'sche Sammlung im Naturalienkabinett) werden neu untersucht und abgebildet.

Berz, K. C. und Jooß, C. H.: Über die Altersstellung der tertiären Schichten von Oggenhausen bei Heidenheim a. d. Brenz. Centralbl. f. Min. etc. Jahrg. 1927. Abt. B. S. 193—208.

Bertsch, K.: Die diluviale Flora des Cannstatter Sauerwasserkalks. Zeitschr. f. Botanik. 19. Jahrg. 1927. S. 641—659. Zugleich als Mitt. a. d. Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart Nr. 115. — Von den drei bisher als ausgestorben betrachteten Arten aus dem Cannstatter Sauerwasserkalk wird *Quercus Mammuti* mit der Stieleiche vereinigt, *Populus Fraasi* Heer kommt für den Cannstatter Sauerwasserkalk in Wegfall, und *Iuglans*

pariaeformis wird als *Pterocarya kaukasica*, kaukasischer Flügelnußbaum, erkannt.

Biese, W.: Über einige Höhlen der Schwäbischen Alb (Hauptverband deutscher Höhlenforscher und Schwäb. Albverein, Berlin 1927). — Die in dieser Arbeit besprochenen Säugetierfunde aus Sontheimer Schacht II, Hindenburghöhle und Beckerloch sind durch freundl. Vermittlung von Herrn Konservator Dr. O. PARET im Naturalienkabinett niedergelegt worden.

Bohlin, B.: Die Familie *Giraffidae*. Palaeontologia Sinica Ser. C. Vol. 4. Fasc. 1. Peking 1926. — Benützt von der Stuttgarter Sammlung die Schädel von *Palaeotragos roueni* GAUDRY, *Palaeotragos quadricornis* BOHLIN, *Samotherium boissieri* var. *maior* BOHLIN aus dem Pliocän von Samos (coll. KRUPP).

Borissiak, A.: *Brachipotherium aurelianeuse* NOUEL var. nov. *Gailiti* from the miocene deposits of the Turgai region. Bull. de l'Acad. d. Sciences de l' URSS. Leningrad 1927. — Mit vergleichender Benützung der Reste von *Brachypotherium brachypus* von Steinheim a. A. und *Teleoceros fossiger* von Kansas im Stuttg. Museum.

Helbing, H.: Une Genette miocène trouvée dans les argiles de Captieux (Gironde). Verhandl. Naturf. Ges. Basel. Bd. XXXVIII. S. 305—315. Basel 1927. — Mit Nachweis, daß die „*Viverra steinheimensis* JAEG." des Stuttg. Museums ebenfalls eine Ginsterkatze ist (*Semigenetta* HELBING).

v. Huene, F.: Einige Schildkrötenreste aus der obersten Trias Württembergs. Centralbl. f. Min. etc. 1926. Abt. B. S. 509—514. — Aus der Stuttgarter Sammlung wird ein von Dr. C. BECK-RONUS gesammelter Schultergürtelknochen einer Meerschildkröte aus dem Rhätsandstein beschrieben.

v. Leithner, O.: Der Ur. Bericht der Internat. Ges. zur Erhaltung des Wisents. Bd. II. Berlin 1927. S. 1—139. 12 Tafeln. — Aus dem Stuttg. Museum werden behandelt die alluvialen Ur-Schädel von Böblingen, Dürrheim, Sindelfingen. Von den diluvialen Auerochsen von Steinheim a. d. Murr werden drei Schädel bezw. Schädelfragmente abgebildet und besprochen, ebenso das Stuttgarter Typusexemplar von *Bos trochoceros hahni* HILZH. aus dem ägyptischen Diluvium (Fajum).

Liepmann, W.: Die Klärung eines alten Problems (der Geburtsvorgang bei Ichthyosauriern). „Die Umschau." XXXI. Jahrg. 1927. H. 10. S. 189/192.

Müller, L.: Beiträge zur Kenntnis der Krokodilier des ägyptischen Tertiärs. (Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. STROMER's in den Wüsten Ägyptens.) Abhandl. d. Bayer. Akad. d. Wiss. Math.-nat. Abt. XXXI. Bd. 1927. S. 1—97. 3 Tafeln. — Aus dem Naturalienkabinett sind abgebildet und behandelt die vollständigen Schädel von *Tomistoma africanum* ANDR. und *Crocodilus megarhinus* ANDR. sowie eine bis jetzt nur im Stuttgarter Museum vertretene neue Art *Tomistoma cairense* (FRAAS) L. MÜLL.

Mutschler, O.: Die Gymnospermen des Weißen Jura von Nusplingen. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. Jahrg. 1927. S. 25—50.

Oertle, G. F.: „*Semionotus letticus* O. FRAAS". POMPECKJ-Festband N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. LVII. Abt. B. 1927. S. 309—334. Zugleich als Mitt. a. d. Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart Nr. 114. — Beschreibt nach dem Material der Naturaliensammlung aus dem Lettenkohlendolomit von Hoheneck vier neue Gonoidfischarten: *Engycolobodus letticus* OERTLE, *Gyrolepis Pompeckji* O., *Gyrolepis angulisulcatus* O., *Gyrolepis parvisquamosus* O.

Pearson, H. S.: On the Skulls of early tertiary suidae etc. Philosoph. Transactions of the Roy. Soc. of London. Ser. B. Vol. 215. S. 389—460. 1927. — Aus dem Naturalienkabinett werden abgebildet und beschrieben die Schädel von *Hyotherium simorrense* und *Choerotherium pygmaeum* von Steinheim a. A., sowie von *Brachyodus Gorringei* (Fajum).

Soergel, W.: Der Bär von Süßenborn. N. Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. LIV. Abt. B. 1926. S. 115—156. — Mit vergl. Benützung von Höhlenbärenmaterialien aus dem Naturalienkabinett.

— *Cervus megaceros mosbachensis* n. sp. etc. Abh. d. SENCKENB. Naturf. Ges. Bd. 39. Heft 4. S. 389. Frankfurt a. M. 1927. — Mit Behandlung des Parietalforamens am Ebinger Riesenhirschschädel des Naturalienkabinetts.

Stromer v. Reichenbach, E.: Über Käno-mesozoische Rückenflossenstacheln von *Elasmobranchii* (in „Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. STROMER's in den Wüsten Ägyptens, II. Wirbeltierreste der Baharjé-Stufe"). Abh. d. Bayer. Akad. d. Wiss. XXXI. Bd. München 1927. — Behandelt aus der Stuttgarter Sammlung *Nemacanthus monilifer* aus dem Rhätbonebed.

Thieß †, O.: Beiträge zur Kenntnis der Heppenlochfauna und der Fauna der Frankenbacher Sande. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt f. 1925. Bd. XLVI. S. 576—615. Berlin 1926. — Bearbeitung der Aufsammlungen in der Stuttgarter Naturaliensammlung und im Geol. Institut zu Tübingen.

Weigelt, J.: Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung. Max Weg, Leipzig 1927. 227 S. 36 Tafeln. — Aus dem Naturalienkabinett sind besprochen die *Aëtosaurus*-Gruppe, der *Hybodus* mit dem Belemnitenhaufen im Magen u. a. m. Abgebildet und beschrieben sind das Skelett von *Dicroceros furcatus* von Steinheim a. A., ein vor kurzem erworbener vollkommen aufgerollter *Ichtyosaurus*, sowie zwei Platten mit mehreren Skeletten von *Neusticosaurus* aus dem Lettenkohlendolomit von Hoheneck.

Bericht des Geologisch-paläontologischen Universitäts-Instituts Tübingen.

Zugänge durch Tausch, Kauf und Sammlungen im Jahre 1926/27:

1. Allgemeine Geologie.

Eisen-, Mangan- und Kupfererzproben aus dem Saargebiet.
Schiefer-, Mergel- und Ölproben aus dem Lias von Holzheim (gesch. Juramentwerk Holzheim).

2. Stratigraphie.

Präkambrische Sedimente, kambrische und silurische Handstücke und Fossilien aus Schweden (Tausch mit Stockholm).
Leimitz-Schiefer mit Trilobiten von Leimitz b. Hof (durch Dr. Dietrich).
Devon, Carbon, Trias, Jura der Göttinger Gegend und des Kellerwaldes (Hennig und von Huene).
Handstücke und Fossilien aus Carbon, Perm, Trias des Saargebiets (Staesche).
Fossilserie aus der marinen Unterkreide } von Nord-
„ „ „ dänischen Stufe } Patagonien.
„ „ „ Patagonischen Formation } von Mittel-
„ „ „ Araukanischen Formation } Patagonien.
(Coll. v. Huene.)

3. Paläontologie.

Voltzia und *Anomopteris* aus Voltzien-Sandstein von Bischmisheim bei Saarbrücken (Staesche).
Araukarien-Zapfen aus der Trias Mittel-Patagoniens.
Pinus-Zapfen und -Nadeln vom Goldberg i. Ries (leg. Dan. Schwarz).
Trilobiten aus dem Silur von Volkmannsdorf b. Saalfeld.
Ophioderma squamosum aus dem unteren Muschelkalk von Zwätzen b. Jena.
Terebratel-Schalen, ineinander geschachtelt, aus thüringischem Muschelkalk.
Gipsabgüsse der Leit-Ammoniten des schwäbischen Oberen Jura (Naturalienslg. Stuttgart).
Pelosaurus laticeps und *Archegosaurus* sp. aus dem Rotliegenden von Odernheim, Rheinhessen.
Fische *(Palaeonisciden)* aus den Kuseler Schichten von St. Wendel, Saar.
Fische und *Branchiosaurier* aus den Goldlauterer Schichten von Friedrichsroda, Thüringen.

Größere Sammlung neuer Reptilreste aus der Trias von Rio Grande do Sul, Brasilien.
Euparkeria aus der südafrikanischen Karroo-Formation. (Coll. v. Huene.)
Mixosaurus-Schädel aus der Trias des Tessin.
Mystriosaurus-Schädelteil aus Stubensandstein von Kayh b. Herrenberg.
Säugetier-Reste aus der Sta. Cruz-Formation von Mittel-Patagonien. (Coll. v. Huene.)
Abgüsse mehrerer *Dryopithecus*-Kiefer nebst Bezahnung aus den Sivalik-Hills, Indien (Pliocän).
Großer Unterkiefer (vollständig) von *Elephas antiquus* var. *trogontherii* aus Goldshöfer Sand bei Aalen (gesch. Dr. Pahl).
Vollständiger Unterkiefer eines starken diluvialen Pferdes aus Goldshöfer Sand bei Aalen (gesch. Dr. Pahl).
Vollständiges Skelett (montiert) von *Smilodon californicus* aus dem Diluvium des Erdölsumpfs Rancho la Brea, Kalifornien (Tausch mit Berkeley, Kalif.).

Tübingen, 1. April 1927. Prof. Dr. HENNIG.

Nachrufe.

Prof. Dr. Karl v. Hell †

Am 11. Dezember 1926 starb in Stuttgart im Alter von 77 Jahren das langjährige Mitglied unseres Vereins und seines Ausschusses, Prof. Dr. KARL MAGNUS V. HELL, Lehrer der Chemie an der Stuttgarter Technischen Hochschule. Über seinen Lebenslauf entnehmen wir dem Schwäbischen Merkur Folgendes:

Geboren am 8. September 1849 als Sohn eines mittleren Hofbeamten in Stuttgart, wandte sich HELL zunächst der Drogistenlaufbahn zu, um sich schon nach kurzer Zeit dem Studium der Chemie zu widmen. Zu diesem Zweck besuchte er die Polytechnische Schule seiner Vaterstadt, siedelte hierauf nach München über, wo er seine Studien unter E. ERLENMEYER's Leitung fortsetzte, und promovierte, nachdem er inzwischen den Krieg 1870/71 mitgemacht hatte, 1871 in Heidelberg. Von Oktober 1871 an wirkte HELL dann als Assistent im FEHLING'schen Laboratorium und seit 1883 als ordentlicher Professor der allgemeinen Chemie an der Stuttgarter Technischen Hochschule, bis er am 30. September 1914 aus Gesundheitsrücksichten von dieser Stellung zurücktrat. Während dieser Zeit hat HELL nicht nur als äußerst gewissenhafter Lehrer, sondern auch als scharf beobachtender erfolgreicher Forscher Hervorragendes geleistet, wie er auch auf chemisch-literarischem Gebiet sich große Verdienste um seine Wissenschaft erworben hat. Seine Arbeiten, deren Ergebnisse vorzugsweise in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft zu Berlin veröffentlicht wurden, erstreckten sich über das gesamte Gebiet der organischen Chemie, und groß war die Zahl neuer eigenartiger Stoffe, die durch sie bekannt wurden. Insbesondere erwarb sich HELL auch dadurch großes Verdienst, daß er eine Methode zur Einführung von Brom in das Molekül der Fettsäuren erfand, die sich nach ihrer weiteren Vervollkommnung auch in den Händen anderer Forscher als ein wertvolles Hilfsmittel bei wissenschaftlichen Laboratoriumsarbeiten erwies und auf lange Zeit hinaus den Namen ihres Erfinders in den Kreisen der Fachgenossen wachhalten wird.

Unserem Verein trat der Verstorbene im Jahre 1879 bei, und das Interesse, das er für denselben hegte, zeigte sich darin, daß er nicht

nur im 37. Jahrgang dieser Jahreshefte mit FEHLING zusammen auch chemische Analysen des Göppinger Sauerbrunnens veröffentlichte, sondern auch später an den „wissenschaftlichen Abenden" eine Reihe von Vorträgen hielt, die sich stets eines lebhaften Beifalls erfreuten. So kam es, daß HELL im Jahre 1891 in den Ausschuß des Vereins und zugleich auch in die Redaktionskommission gewählt wurde, wo sein sachverständiger, wohlmeinender Rat stets gern gehört wurde.

Als Mensch war der Dahingegangene wegen seiner lauteren Gesinnung, seiner vornehmen Denkweise und nicht zuletzt wegen seiner großen Herzensgüte von allen, die mit ihm in Berührung kamen, hochgeschätzt. Dies gilt namentlich auch von dem engeren Kreis naturforschender Freunde, dem „Schneckenkranz", in dem der Verstorbene viele Jahre hindurch, so lange es seine gesundheitlichen Verhältnisse erlaubten, ein regelmäßiger treuer Gast war, der sich durch seinen wissenschaftlichen Ernst wie durch seine gesellige Fröhlichkeit die Freundschaft aller Beteiligten in reichem Maß für die Dauer zu erwerben wußte. E.

Geh. Sanitätsrat Dr. med. et chirurg. Sigmund Fries †

Am 14. Mai 1927 starb in Göttingen nach einem arbeitsreichen, der Wissenschaft und der leidenden Menschheit gewidmeten Leben eines unserer ältesten Vereinsmitglieder, der Geh. Sanitätsrat Dr. med. et chir. SIGMUND FRIES, der als Tübinger Student im Jahre 1872 dem Verein beigetreten, diesem auch in der Ferne 55 Jahre hindurch Treue und Teilnahme bewahrt hat. Schriftlichen Aufzeichnungen über sein Leben und Wirken, die uns ihr Verfasser, Herr BERNHARD QUANTZ in Göttingen, freundlichst zur Verfügung stellte, entnehmen wir das Folgende:

Am 17. August 1850 als Sohn des Dekans WILHELM FRIES und dessen Ehefrau JOHANNA geb. LICHTENSTEIN in Memmingen (Bayrisch-Schwaben) geboren, war SIGMUND FRIES nach dem frühen Tod seines Vaters für die Offizierslaufbahn bestimmt. Er trat 1862 in das K. bayr. Kadettenkorps in München ein, wo er Gelegenheit hatte, schon in jungen Jahren die Weidmannsfreuden kennen zu lernen, denen er zeitlebens zu seiner Erholung nachgegangen ist. Da sein Körper den hohen Anforderungen der Militärschule auf die Dauer nicht gewachsen war, gab FRIES im Jahre 1865 die militärische Laufbahn auf und widmete sich nach Absolvierung des Gymnasiums in Tübingen, wo er schon

ein lebhaftes Interesse für das Tierleben bekundet hatte, an dieser schwäbischen Landesuniversität dem Studium der Medizin, das er 1875 mit einer ophthalmologischen Doktorarbeit abschloß. Durch seinen Lehrer Prof. Franz Leydig, den Begründer der vergleichenden Histologie, war aber in dem jungen Mediziner eine tiefgehende Begeisterung für die Zoologie, insbesondere für vergleichende Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Embryologie geweckt worden, die auf seine spätere wissenschaftliche Tätigkeit einen bestimmenden Einfluß ausübte. So hatte er sich schon im Jahre 1872 der Erforschung der von Prof. v. Quenstedt zuerst erkannten lebenden Fauna und Flora der Falkensteiner Höhle bei Urach zugewandt und in seiner gründlichen Abhandlung über dieselbe im 30. Jahrgang (1874) dieser Jahreshefte Licht über die Frage verbreitet, „in welcher Weise die Organismen durch den Ausschluß des Lichts verändert werden und welche unter ihnen die finsteren Höhlenräume unserer Erdrinde bewohnen". Dieser ersten Arbeit konnte Fries im Jahre 1880 im 36. Jahrgang dieser Jahreshefte eine weitere Arbeit folgen lassen, in der er über die von ihm und den Professoren Weinland und Leydig ausgeführten „neuen Untersuchungen der schwäbischen Jurahöhle" berichtete. Um die gleiche Zeit bereicherte Fries die zoologische Literatur durch die vorläufige Veröffentlichung seiner Untersuchungen über die Fortpflanzung der einheimischen Chiropteren (Nachr. v. d. Kgl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1879) und durch das erste Ergebnis seiner Untersuchungen über die Fortpflanzung von *Meles taxus* (Zoolog. Anzeiger III, 1880). Nach seiner Promotion hatte Fries Tübingen verlassen und war nach kurzer Tätigkeit an der Würzburger anatomischen Anstalt unter Kölliker im Jahre 1877 als 2. Assistent am zoologisch-anatomischen Institut der Universität Göttingen bei Ehlers eingetreten mit der Absicht, sich für die hier betriebenen Fächer zu habilitieren. Da aber die Aussichten für die Universitätslaufbahn sich nicht günstig gestalteten, kehrte er nach vierjähriger Assistentenzeit zur Medizin zurück und widmete sich nun an den Irrenanstalten zu Hildesheim, Göttingen und Nietleben bei Halle a. d. S. der Psychiatrie und Neurologie, bis er im Jahre 1912 durch Verschlimmerung eines Herzleidens gezwungen wurde, sich in den Ruhestand zu begeben. Die Hoffnung, diesen zu einer Fortsetzung seiner wissenschaftlichen „Liebhaberei" ausnützen zu können, wurde zwar durch den Ausbruch des Weltkriegs gestört, während dessen er von Anfang an als Oberstabsarzt ein Barackenlazarett leitete, doch zeigt eine größere Reihe von Aufsätzen, die er von 1920 an in Jagdzeitschriften veröffentlichte,

daß seine erste Liebe wieder mächtig geworden war und noch schöne Früchte trug. FRIES, der unverheiratet geblieben war, zeichnete sich durch ein bescheidenes, stilles Gelehrtentum aus, an dem die wundervolle Ausgeglichenheit seines Charakters besonders anziehend wirkte.

E.

Franz Gottschick †.

In Forstmeister FRANZ GOTTSCHICK, der am 18. September 1927 nach schwerem Leiden im Alter von 62 Jahren in Tübingen verschied, müssen neben den Forstleuten auch die Geologen einen der Ihren betrauern. Vor seiner, vor einigen Jahren erfolgten Übersiedlung nach Tübingen hatte GOTTSCHICK über 20 Jahre dem Forstamt Steinheim am Aalbuch vorgestanden, und er war in dieser Zeit Zeuge der geologischen Untersuchungen von BRANCA und FRAAS im Steinheimer Becken gewesen und der Forschungen, welche KONRAD MILLER, W. KRANZ, C. H. JOOSS, HANS KLÄHN dort anstellten. Bei dem offenen Sinn GOTTSCHICK's für alles Naturgeschehen konnte er auch selbst nicht unberührt bleiben von den Fragen, die die merkwürdige Bildung des Steinheimer Beckens und die in seinen tertiären Seeablagerungen enthaltenen fossilen Tierreste aufgeben. In Gemeinschaft mit W. KRANZ äußerte er sich wiederholt über die Entstehung des Steinheimer Beckens. Und wie er jedem in Steinheim weilenden Geologen stets mit Rat und Tat zur Seite war, so stellte er auch bei der durch die geologische Landesanstalt erfolgten geologischen Spezialaufnahme des Steinheimer Beckens seine reichen Erfahrungen voll zur Verfügung. Eine ganz besondere Vorliebe hatte der Verstorbene für die zierlichen Tertiärschnecken gefaßt, deren Gehäuse einen großen Teil der alten Seeablagerungen des Steinheimer Beckens zusammensetzen. Er hat unter ihnen zahlreiche neue Formen aufgefunden und beschrieben. Einige der Steinheimer Schnecken sind auch nach ihm benannt worden. Der Entwicklung der berühmten vielgestaltigen Steinheimer Tellerschnecken hat GOTTSCHICK in einer größere Veröffentlichung nachgeforscht; das Belegmaterial zu dieser wichtigen Arbeit ist im Phyletischen Museum in Jena niedergelegt. Aber auch die heimischen Museen wurden von ihm reichlich mit seinen Lieblingen bedacht, und die Witwe hat in hochherziger Weise die hinterlassenen, wissenschaftlich sehr wertvollen Sammlungen den Landesinstituten in Stuttgart und Tübingen zum Geschenk gemacht. Viel zu früh ist FRANZ GOTTSCHICK uns nun entrissen worden, doch sein wissenschaft-

liches Streben und sein vornehmes, aufrechtes Menschentum werden nicht vergessen sein.

Zusammenstellung der wissenschaftlichen Arbeiten,

die F. Gottschick teils allein, teils in Gemeinschaft mit W. Kranz und W. Wenz veröffentlicht hat.

Franz Gottschick: Aus dem Tertiärbecken von Steinheim a. A. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. i. Württ. LXVII. S. 496—534. 1911.

— Die Land- und Süßwassermollusken des Tertiärbeckens von Steinheim a. A. Nachrichtenblatt d. deutschen Malakozool. Ges. LI. 1919. S. 119—127. — Archiv f. Molluskenkunde LII. (1920). S. 33—47. 49—66. 108—117. 163 bis 177. Bd. LIII. 1921. S. 163—181.

— Die Neubildung der Süßwasserschnecken des Tertiärbeckens von Steinheim a. A. unter dem Einfluß heißer Quellen. Jenaische Zeitschrift f. Naturwiss. Bd. 56. N. F. 49. 1920. S. 155—216.

W. Kranz (mit Beitrag von F. Gottschick): Aufpressung und Explosion oder nur Explosion im vulkanischen Ries bei Nördlingen und im Steinheimer Becken? Monatsber. d. Deutschen Geol. Ges. 1914. S. 9—25.

W. Kranz u. F. Gottschick: Zur Tektonik des Steinheimer Beckens. Zeitschr. d. Deutschen geol. Ges. 1924.

Franz Gottschick und W. Wenz: Die Sylvanaschichten von Hohenmemmingen und ihre Fauna. Nachrichtenblatt der deutschen Malakozool. Ges. XLIII. 1916. S. 17—31. 55—74. 97—113.

— — Die Land- und Süßwassermollusken des Tertiärbeckens von Steinheim a. A. I. Die Vertiginiden. Nachrichtenbl. d. deutsch. Malakozool. Ges. L. 1919. S. 1—23.

— — Über „*Pupa aperta*“ Sandberger. Archiv f. Molluskenkunde LIII. 1921. S. 212—213.

— — Neue Helicellinen aus schwäbischen Silvanaschichten. Archiv f. Molluskenkunde LIX. 1927. S. 147—149.

F. Berckhemer.

Direktor Dr. h. c. Ernst v. Strebel †.

Am 25. September 1927 starb zu Stuttgart der frühere Direktor der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim, Dr. Ernst Valentin v. Strebel. Geboren am 5. September 1846 als Sohn des langjährigen Pfarrers und Bezirksschulinspektors Valentin Strebel in Roßwag a. d. Enz, zeigte der Entschlafene schon in frühester Jugend eine besondere Vorliebe für die Landwirtschaft, der er sich dann auch nach Absolvierung der Vaihinger Lateinschule und des Stuttgarter Gymnasiums mit voller Hingabe widmete. Nach vierjähriger praktischer Vorbereitung auf der Seemühle bei Vaihingen a. Enz und auf dem

Aichholzhof bei Markgröningen besuchte er noch die Landwirtschafts- und Gewerbeschule zu Ansbach in Bayern und bezog dann die Landwirtschaftliche Akademie in Hohenheim. Diese verließ er — nachdem er inzwischen an dem Feldzug 1870/71 teilgenommen hatte — nach Ablegung der Diplomprüfung im Jahre 1872, um nach kurzer Tätigkeit als selbständiger Verwalter eines bayrischen Hofgutes im Jahre 1873 zurückzukehren und die Stelle des Vorstands der Ackerbauschule und Gutswirtschaftsinspektors in Hohenheim einzunehmen. Nachdem er diese Stelle 8 Jahre lang bekleidet hatte, wurde er im Jahre 1881 als Professor der Landwirtschaft an der Akademie angestellt mit dem Lehrauftrag für Pflanzenbau einschließlich landwirtschaftlicher Maschinenkunde, und im Jahre 1897 wurde er als Direktor an die Spitze der Akademie berufen und ihm damit die Leitung der im Jahre 1904 zur Hochschule erhobenen Hohenheimer Gesamtanstalt mit allen ihren Zweiginstituten übertragen. In dieser Stellung verblieb er bis zu seiner im Jahre 1912 erfolgten Pensionierung, bei der er also auf eine nahezu 40jährige Tätigkeit im Dienste der Hohenheimer Hochschule und damit der ganzen Landwirtschaft unseres engeren und weiteren Vaterlandes zurückblicken konnte. Was STREBEL in dieser Zeit wie auch noch in der Zeit seines Ruhestands für die Landwirtschaft und ihre mannigfachen Zweige geleistet hat, kann an dieser Stelle kaum angedeutet werden; er war nicht nur ein erfahrener vorzüglicher Lehrer und ein väterlich sorgender Freund seiner Studenten, sondern auch ein umsichtiger Leiter der ihm unterstellten Anstalt mit ihren verschiedenartigen Betrieben, die unter seiner Führung zu hoher Blüte gediehen.

Neben der Pflege seines verantwortungsvollen Amtes hat STREBEL aber auch stets ein warmes Interesse für die im Dienste der Landwirtschaft stehenden Naturwissenschaften bekundet, und so hat er schon seit Beginn seiner Lehrtätigkeit in Hohenheim Beziehungen zu unserem Verein angeknüpft, dem er im Jahre 1900 beitrat und in dessen Ausschuß er im Jahre 1914 gewählt wurde. Sein klarblickendes Verständnis, namentlich in Organisations- und Verwaltungsangelegenheiten, sein aufrechtes Mannestum und sein freundliches, von fröhlichem Humor durchwärmtes Wesen machten ihn zum geschätzten Mitarbeiter und Freund, dem der Verein und ein kleinerer Kreis von Freunden der Naturwissenschaft ein dankbares Andenken bewahren werden. E.

Prof. Dr. Ludwig Pilgrim †.

Am 1. November 1927 starb, 6 Tage vor seinem 78. Geburtstage, der erst bei der letzten Hauptversammlung in Heilbronn zum Ehrenmitglied unseres Vereins ernannte Prof. Dr. LUDWIG PILGRIM. Er war geboren am 6. November 1849 zu Frankfurt a. M. Die Reifeprüfung (1867) bestand er in Stuttgart, ebenso die Staatsprüfung für das Baufach und die Feldmeßkunst (1870). Nach Teilnahme am Deutsch-französischen Krieg war er Assistent und Repetent für Mathematik und Mechanik an der Technischen Hochschule in Stuttgart, woselbst er auch Vorlesungen in den genannten Fächern hielt. Von 1877 bis 1882 lehrte er als Professor an der Baugewerkschule in Stuttgart, um von da an als Gymnasialprofessor in Ravensburg und Cannstatt bis zu seinem Eintritt in den Ruhestand (1913) zu wirken. 1912 übernahm er nebenamtlich die Leitung der Meteorologisch-Geophysikalischen Abteilung des Württ. Statistischen Landesamts als Nachfolger AUGUST V. SCHMIDT's. Aus diesem Amte schied er am 1. April 1924 nach verdienstvoller Tätigkeit aus.

Seine Veröffentlichungen aus den Jahren 1877 bis 1894 betrafen im wesentlichen mathematische und mechanische Fragen. Von da an beschäftigte er sich auch vielfach mit meteorologischen und geophysikalischen Problemen. Von den Früchten dieser Studien seien folgende genannt: Der Einfluß der Schwankung der Schiefe der Ekliptik und der Exzentrizität der Erdbahn auf das Klima mit besonderer Berücksichtigung des Eiszeitproblems (Math. Naturw. Mitteil. Württ. 1903). — Versuch einer rechnerischen Behandlung des Eiszeitproblems (Jahresh. des Vaterl. Ver. f. Naturk., Stuttgart 1904). — Über die Wirbelstürme und die damit zusammenhängenden Vorgänge in der Atmosphäre (Württ. Meteorolog. Jahrb. 1913). — Die Berechnung der Laufzeiten eines Erdstoßes mit Berücksichtigung der Herdtiefe (GERLAND's Beiträge zur Geophysik. Bd. 12, 1913.) — Das Erdbeben vom 20. Juli 1913 (Württ. Jahrb. f. Statik und Landeskunde 1922).

Vom Jahre 1916 bis 1926 widmete sich PILGRIM mit unermüdlichem Fleiße der Berechnung eines „Dämmerungsjahrbuches", das die Eintrittszeiten und die Flächenhelligkeit für verschiedene negative Sonnenhöhen vom 46. bis zum 56. Breitengrad für jeden Tag des Jahres enthält; in ihm sind auch spezielle Fälle, wie z. B. die Helligkeit in Straßen (in ihrer Abhängigkeit von der negativen Sonnenhöhe, der Haushöhe und vom Azimut), in Höfen u. a. m., durchgerechnet. Die Ungunst

der Zeit hat bisher die Vervielfältigung dieses für gerichtliche Gutachten, astronomische und Dämmerungsuntersuchungen wichtigen Werkes verhindert.

Neben seiner amtlichen und wissenschaftlichen Tätigkeit fand er noch Zeit zu reger Arbeit auf politischem und kirchlichem Gebiet. Er war nach dem Kriege ein eifriger Vorkämpfer für den Wiederaufbau Deutschlands. Es zeichnete ihn ein hervorragendes Geschick, sich mit seinen Schülern in ein freundschaftliches Verhältnis zu setzen, aus, wie er auch im geselligen Verkehr mit seinen Freunden infolge der Mannigfaltigkeit seines Wissens, seiner anregenden Unterhaltung und nicht zum wenigsten auch wegen seiner dichterischen Veranlagung, insbesondere wegen der hervorragenden Begabung für geistvolle Stegreifdichtung, sich großer Beliebtheit erfreute. Als Mensch und Gelehrter wird er unvergessen bleiben. E. Kleinschmidt.

Valentin Haecker †.

Am 19. Dezember 1927 starb plötzlich zu Halle a. d. S. der ordentliche Professor der Zoologie an der dortigen Universität, Dr. rer. nat., Dr. med. h. c. Valentin Haecker. Mit ihm wurde der biologischen Wissenschaft einer ihrer gedankenreichsten Führer entrissen, ein Forscher von bewunderungswürdiger Schaffenskraft, ein von seinen Schülern innig verehrter Lehrer. Der Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg betrauert in ihm ein ehemaliges Mitglied, dessen er mit Stolz und Dankbarkeit gedenkt.

Haecker war am 15. September 1864 zu Ungarisch-Altenburg als Sohn schwäbischer Eltern geboren. Nach dem frühen Tode des Vaters mit der Mutter in die Heimat zurückkehrend, kam er auf das Eberhard-Ludwig-Gymnasium in Stuttgart, besuchte später die Seminare Maulbronn und Blaubeuren und studierte dann als Stiftler in Tübingen Mathematik und Naturwissenschaften. Hier entstanden unter dem Einfluß von Eimer's theoretischen Anregungen Haecker's erste Schrift „Untersuchungen über die Zeichnung der Vogelfedern" (1888) und die Dissertation „Über die Farben der Vogelfedern", mit der er 1889 promovierte. Mit der Vogelwelt von Jugend auf genau vertraut, kam Haecker auch späterhin mit mancher bedeutsamen Schrift auf Lebensäußerungen, Bau und äußeres Kleid der Vögel zurück („Die Vogelwelt des südl. Badens und die Anwendung der Vogelschutzverordnungen", 1896; „Der Gesang der Vögel, seine anatomischen und biologischen

Grundlagen", 1900; „Über das Vorrücken des Berglaubvogels", diese Jahreshefte 1908; „Föhn und Vogelzug", 1924; u. a. m.). Sein dauerndes Interesse für die Ornithologie bekundet auch der während seines Wirkens in Stuttgart (s. u.) unternommene Versuch, die Beobachtung des Vogelzugs mit Hilfe der württembergischen Forstbeamten zu organisieren.

Mit dem Übergang an das von A. WE SMANN geleitete Zoologische Institut in Freiburg i. Br. (1890) trat auch für HAECKER die Beschäftigung mit den Problemen der Befruchtungs- und Vererbungslehre in den Vordergrund und zeitigte eine Reihe wichtiger Untersuchungen über die Bildung der Geschlechtszellen und die Fortpflanzungsverhältnisse bei niederen Krustern. Nebenher gingen Arbeiten über pelagische Polychaetenlarven u. a. Nachdem er 1892 sich habilitiert hatte und 1895 zum außerordentlichen Professor befördert worden war, folgte er im Jahre 1900 dem Rufe auf den ordentlichen Lehrstuhl für Zoologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart, wo er, zugleich an der Tierärztl. Hochschule und an der Landwirtschaftl. Hochschule in Hohenheim lehrend, bis zum Jahre 1909 wirkte.

In dem kleinen, an Hilfsmitteln armen Zoologischen Institut der Techn. Hochschule sammelten sich gleichwohl bald zahlreiche Schüler um den vielseitig anregenden Meister. Zu dessen cytologisch-vererbungswissenschaftlichen Arbeiten traten jetzt insbesondere solche über die Radiolarien der Deutschen Tiefsee-Expedition, teils in systematischer und ökologischer Richtung, teils in kausalem und finalem Sinne eine Deutung der Formbildung, besonders des Skelettbaus, erstrebend. Zahlreiche Vorträge im Verein für vaterländische Naturkunde spiegeln die Mannigfaltigkeit der von HAECKER damals in Angriff genommenen Probleme.

Die Jahre in Halle (seit 1909) waren synthetischen Darstellungen gewidmet, aber auch der Verfolgung bedeutsamer neuer Gedankengänge. Als eines der ersten unter den auch die Ergebnisse der durch die Wiederentdeckung der MENDEL'schen Vererbungsregeln eingeleiteten experimentellen Forschung zusammenfassenden Lehrbüchern erschien 1911 HAECKER's „Allgemeine Vererbungslehre". Hier ist auch bereits der Begriff der „Pluripotenz" des Artplasmas eingeführt, ein fruchtbarer Gedanke, dessen Ausgestaltung und Anwendung auf Probleme der Vererbungslehre und der Stammesgeschichte dann besonders die Schriften „Über Gedächtnis, Vererbung und Pluripotenz" (1914) und „Pluripotenzerscheinungen" (1925) dienen. Das wichtige Buch „Entwicklungsgeschichtliche Eigenschaftsanalyse (Phaenogenetik)", 1918, versucht, die „Eigenschaften" der Tiere in möglichst frühe

Anlagezustände zurückzuverfolgen und damit die Brücke zu schlagen zwischen den Methoden der Erb- und Rassenforschung und der Entwicklungsphysiologie. Breiten Raum nimmt hier nochmals die entwicklungsgeschichtliche Analyse der Zeichnung ein, die HAECKER schon in seiner Erstlingsarbeit beschäftigt hatte, und es gelingt nun, durch den Nachweis der Beziehungen zwischen Zeichnung und Hautwachstum in dieses schwierige Gebiet einiges Licht zu bringen. Die Abhandlungen „Über umkehrbare Prozesse in der organischen Welt" (1922), „Zur Vererbung und Entwicklung der musikalischen Begabung" (mit TH. ZIEHEN, 1922), „Phaenanalytische Untersuchungen über Hochgebirgs- und Tieflandvögel mit besonderer Berücksichtigung der Schilddrüse" (1926) u. a. bezeichnen weitere Stufen eines hier nur andeutungsweise zu kennzeichnenden reichen Lebenswerkes, das mit Betrachtungen über „G o e t h e's morphologische Arbeiten und die neuere Forschung" (1927) harmonisch ausklingt.

RAUTHER.

II. Sitzungsberichte.

Hauptversammlung am 26. Juni 1927 zu Heilbronn.

Geheimrat Prof. Dr. **Haußmann** sprach über Magnetische Messungen im Steinheimer Becken. Nach einer Übersicht über die wirren geologischen Verhältnisse des Steinheimer Beckens wies Redner auf die verschiedenen geologischen Erklärungsversuche (Lakkolith- und Explosionshypothese) und auf den Wert geophysikalischer Messungen, wie sie schon früher im Jahr 1902 im Ries vom Vortragenden angestellt worden waren, zur Ergänzung und Prüfung geologischer Untersuchungen hin. Die Messungen der Vertikalintensität wurden mittels einer neukonstruierten Magnetwage im Herbst 1926 und Frühjahr 1927 ausgeführt, und zwar an geologisch wichtigen, meist vom Landesgeologen Dr. Kranz angegebenen Punkten in einer durchschnittlichen Entfernung von 350 m. Das Ergebnis ist folgendes: Nach Ausscheidung des normalen magnetischen Erdfeldes bleibt für das Steinheimer Becken eine von Nordwesten nach Südosten zunehmende regionale Störung, als Teil des großen Störungsgebietes unter der Alb. Nach weiterer Absonderung der regionalen Störung ergeben sich die lokalen Einzelheiten der Störung. Diese sind weniger groß bei Steinheim und unter dem Steinhirt-Klosterberg, auch im Ost- und Westgebiet des Beckens, am stärksten längs des Stubentals, teilweise außerhalb des Beckens, und ziemlich stark senkrecht dazu vom westlichen Knill ab in nördlicher Richtung zwischen dem Klosterberg und Galgenberg. Hier sind ausgesprochene magnetische Kammlinien vorhanden, deren Erstreckung über das Becken hinausgeht. Sie weisen auf eine gratartige Aufpressung vulkanischer Massen in Richtung des Stubentales, auch unter dem westlichen Knill und dicht nördlich vom Burgstall hin und auf eine Aufwölbung vom westlichen Knill gegen Norden durch das ganze Becken und darüber hinaus. Der ganzen Art der Störung nach sind es magnetithaltige, basische vulkanische Massen, die die Störung verursachen. Im übrigen überläßt der Vortragende die Deutung des Ergebnisses der Messungen dem Geologen. (Seemann.)

Im Anschluß an den Vortrag wurde eine Erklärung des durch Krankheit verhinderten Landesgeologen Dr. W. Kranz zu den magnetischen Messungen, die auf seinen Vorschlag an den geologisch wichtigen Punkten (auf Aragonit, Kieselsäure, Bunter Breccie, Griesen, Bergrutschen, gestörten und ungestörten Schollen) angesetzt worden waren, verlesen. Da nur vorläufige Ergebnisse vorliegen, ist die Deutung nicht endgültig. Gegen eine lakkolithische Aufpressung unter dem Klosterberg-Steinhirt spricht die an-

scheinend ziemlich tiefe Lage des Magmas dort (unter 500 m). Eine schmale schwache ostwestliche Kammlinie dort könnte als dünner vulkanischer Spalt im Sinne der Sprengtheorie gedeutet werden. Der Höhenzug Galgenberg-Bürgel liegt in einem Gebiet geringerer magnetischer Intensität, ist also sicher kein magmatisch aufgepreßter Horst. Die magnetische Kammlinie im Stubental spricht für Aufdringen des Magmas (etwa bis 500 m unter Tage) unter Aufbersten der Schichten. Das Tal folgt wohl den vulkanisch entstandenen Klüften und Spalten. Entsprechend fällt der Taldurchbruch südlich Sontheim mit einem steilen Abfall der Vertikalintensität zusammen. Im übrigen scheinen die magnetischen Störungen die an der Erdoberfläche nachweisbaren tektonischen Störungszonen nicht unmittelbar abzubilden. Seemann.

Im zweiten Vortrag gab Hauptkonservator Dr. **Lindner** an der Hand zahlreicher hübscher Lichtbilder einen Bericht über die Deutsche Chaco-Expedition 1925/27. Einleitend skizzierte Redner die klimatischen Verhältnisse der bereisten Länder, die sehr unter dem Einfluß der kalten antarktischen Luftströmungen stehen, so daß Baumwoll-, Bananenkultur usw. erst nördlich des Chaco durchgeführt werden können. Bedingt durch dieses Klima ist die Vegetation und die Tierwelt. Dazu kommen die langandauernden Trockenzeiten, die alle sieben Jahre durch langanhaltende Überschwemmungen abgelöst werden, und der im Zusammenhang damit stehende schwankende Salzgehalt des Bodens, Faktoren, die eine Landschaftsform von großer Eigenart und Eintönigkeit, aber mit einer sehr charakteristischen Pflanzenwelt, die Salzsümpfe (Salitrales) schaffen. Bezeichnend für den ganzen Chaco ist die schöne hochstämmige Wachspalme *(Copernicia cerifera)* und für weite Gebiete die Buschform vieler Pflanzen, die im Bereich der Kordillere als ansehnliche Bäume auftreten. Im übrigen reicht der andine Einfluß nicht sehr weit. Er ist Ursache einer besonderen Pflanzenformation, in der u. a. Kakteen eine große Rolle spielen. Nicht nur sehr malerisch, sondern auch wissenschaftlich interessant sind die Durchbrüche der größeren Flüsse, wie des Rio Pilcomayo u. a., durch den Rand der Kordillere. Im Bereich der eigentlichen tropischen Zone liegt erst der nordwestlichste erreichte Punkt der Expedition, die eigenartige, weltabgelegene Stadt Santa Cruz bzw. Buena Vista, eine Gegend, die an der Grenze des subandinen Regenwaldes liegt. Von dort ging es durch den trockenen Monte Grande (großer Wald!), der wegen seiner Indianer berüchtigt ist, ostwärts nach dem Quarzitsandsteingebiet der Sierra von Chiquitos, einem über 1000 m hohen landschaftlich schönen Gebirge und wissenschaftlich wenig erforschten, sicher ergiebigen Gebiet. Es lebte einst, nachdem seine Erschließung durch die Jesuitenmissionen angebahnt war, vom Gummi, der aus dem Norden hierher und dann weiter an den Rio Paraguay gebracht wurde. Heute ist, nachdem der Gummi anderwärts in Plantagen gebaut wird, das ganze Land im Verfall begriffen. Nach einem Besuch des schön und gesund gelegenen Santiago de Chiquitos erreichte die Expedition — die Regenzeit hatte eben mit Macht eingesetzt — im November das brasilianische Corumba am Rio Paraguay und war damit beendet. Reiches wissenschaftliches Material brachte sie glücklich nach

Hause, das nun seiner Bearbeitung durch Spezialisten entgegengeht und, soweit es sich um die zoologische Ausbeute handelt, zum großen Teil Eigentum der Württ. Naturaliensammlung wird. Seemann.

Als dritter Redner sprach Reallehrer **G. Stettner** über den Untergrund von Heilbronn. Er hatte dazu ein reiches Material alter und neuer Tatsachen, vor allem die Ergebnisse von mehr als 40 Tiefbohrungen im Stadtgebiet gesammelt und in einem Längs- und Querschnitt graphisch dargestellt. Außerdem legte er eine von ihm aufgenommene geologische Karte der Stadtmarkung im Maßstab 1:5000 vor. Der Vortragende erläuterte zunächst die Tektonik des Talkessels unter Hinweis auf die augenfälligsten Störungen in diesem Muldengebiet. Die Bohrprofile zeigen eine von der bisherigen Auffassung nicht unwesentlich abweichende Beschaffenheit des Untergrundes, namentlich hinsichtlich der diluvialen Ablagerungen. Die Hochterrassenschotter erreichen 34 m Mächtigkeit, ihre Höhenlage ist sehr wechselnd. Rätselhaft ist, daß über den ältesten Neckarschottern im Untergrund beträchtliche Massen von Keuperschutt lagern. Noch rätselhafter sind solche Schuttmassen im Untergrund ohne Schotterunterlage. Auch die Zusammensetzung der Schotterlager wechselt sehr. Die geologischen Vorgänge, die diesen Erscheinungen zugrunde liegen, sind nicht leicht zu deuten. Mit der bisherigen Auffassung über die Entstehung der Heilbronner Mulde sind die tiefgelegenen Juraschotter und die Keuperschuttmassen nicht zu vereinbaren. Zu Beginn der mitteldiluvialen Zeit muß eine große tektonische Katastrophe die Oberflächenverhältnisse des Neckargebietes von Grund auf geändert haben. Die emporgehobene Lauffener Scholle muß den Neckar geraume Zeit am Weiterfließen nach Norden gehindert haben. Nachdem der Neckar die Lauffener Barre überwunden hatte, zersägte er rasch den Muschelkalk und konnte wegen seines starken Gefälles Massen von Kalkstein in großen Blöcken transportieren. Die verschiedene Höhe der Schotter auf beiden Talseiten ist nicht tektonisch zu erklären. Hier handelt es sich um einen jüngeren Schotterzug, der nach der Wiederausräumung der östlichen Talbucht abgelagert worden ist. Die großen Schollenbewegungen am unteren Neckar waren also in der Hauptsache schon vor der Niederterrassenzeit abgeschlossen. Um diese schwierigen Fragen zu klären, müssen alle Fossilfunde in diesen Schichten sorgfältig gesammelt und den zuständigen Stellen zugeführt werden. Seemann.

Eine Diskussion dieses Vortrags, während dessen einzelne Zwischenrufe auf das Vorhandensein abweichender Meinungen hindeuteten, mußte wegen Zeitmangels unterbleiben.

Wissenschaftliche Abende des Vereins in Stuttgart.

25. Oktober 1926. — Landesgeologe Dr. **W. Kranz** sprach über „Neuere geologische Forschungen im Steinheimer Becken, Ries und Vorries."

Unter Vorlage der in den letzten Jahren veröffentlichten schönen geologischen Spezialkarten der Bopfinger Gegend von BENTZ, des ersten Vollblattes Möttingen von NATHAN, der Gegend bei Harburg von SCHRÖDER und des Steinheimer Beckens von KRANZ wies er an Hand zahlreicher Lichtbilder[1] auf die Notwendigkeit der Fortsetzung solcher Aufnahmen in größeren Maßstäben wie früher als Grundlage für alle weiteren Forschungen hin und berichtete über die neueren Arbeiten, darunter auch die 1924 begonnene Revision des geognostischen Blattes Giengen. Dadurch hat sich der Umfang des Vorrieses mit den Trümmermassen der Grieße und Bunten Breccien etwas erweitert, das entfernteste dieser Vorkommen wurde jetzt unweit östlich Heidenheim, 25½ km vom nächsten Riesrand nachgewiesen[2]. Viel weiter noch dehnt sich südlich der Donau ein von „REUTER'schen Blöcken“ überstreutes Gebiet aus, Weiß-Jura-Kalkblöcke, die aus dem Rieskessel stammen müssen und bei dessen Entstehung bis nahe vor die Tore von Ulm, Augsburg und Neuburg flogen — ein starker Wahrscheinlichkeitsbeweis für die Sprengtheorie. Auch die Zahl der Suevit-(Traß-)Vorkommen hat sich durch die neueren Forschungen von TH. SCHNELL und MATTH. SCHUSTER etwas vermehrt. Frische Aufschlüsse derselben zeigten von neuem, wie z. B. „Schlottraß“ von Bollstadt die „Schleierdecke“ der Bunten Breccie und wie Suevittuff an der Straße Wemding—Wolferstadt steil aufgerichtete Weiß-Jura-Bänke durchschlagen hat, also jünger ist als die tektonisch-vulkanischen Störungen im Ries. Der Vortragende erörterte sodann mit Profilen und Bildern die Wirkung dieser Störungen: Überschiebung und Schuppenbildung sowie Flug von Gesteinsmassen durch die Luft, an der Sigartmasse, zwischen Rauhberg—Kapf und Utzmemmingen, an der Straße Sorheim—Mauren, im Steinheimer Burgstall und Galgenberg-Bürgel. Die Schuppen und Schichten fallen regellos nach verschiedenen Richtungen ein; beim Galgenberg läßt sich das Einfallen nicht mit der Lakkolith-Theorie vereinbaren, wohl aber mit der Sprengtheorie. Weitere Grabungen, Bohrungen und erdphysikalische Untersuchungen sind zur Aufklärung der Lagerungsverhältnisse und Probleme teils geplant, teils im Gang, u. a. erdmagnetische Messungen durch Prof. Dr. HAUSSMANN im Steinheimer Becken[3]. Diese Aufnahmen sind aber noch nicht abgeschlossen; Messungen der Horizontalintensität und Deklination sowie Fortsetzung der Arbeiten durch Dr. REGER vom Statistischen Landesamt sind beabsichtigt. Letzteres hatte dem Vortragenden Mittel zur Aufschürfung der Überschiebung im Südhang des Knill zur Verfügung gestellt, der Aufschluß gelang vorzüglich[4]. Hiernach entwarf KRANZ

---

[1] Vgl. „Die geologischen Beziehungen zwischen dem Miniaturries, dem Steinheimer Becken und dem Nördlinger Ries und die Aussichten von Tiefbohrungen auf Thermalwasser. II. Rieser Heimatbuch. (Verlag d. Stadt Nördlingen.) 1926. S. 118—171. Mit 23 Abbildungen.

[2] Vgl. Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. 14. 1925/26. S. 148—175. — Centralbl. f. Min. etc. B. 1927. S. 409 ff.

[3] Magnetische Messungen im Steinheimer Becken. GERLAND's Beiträge zur Geophysik. 17. 1927. S. 366—371. Taf. X. Vgl. auch den Bericht über die 79. Hauptversammlung des Vereins f. vaterl. Naturk. in Heilbronn am 26. Juni 1927.

[4] Vgl. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 78. 1926. B. S. 215—221. Mit Abbild.

einen neuen Längsschnitt durch das Steinheimer Becken an Hand der geologischen Spezialkarte 1 : 25 000 und der Sprengtheorie (vgl. Heimatblätter Heidenheim, 2. Folge, 1926, S. 14 [1]). Gewaltige Erd- und Gesteinswogen mögen die Trümmermassen und Gebirgsschollen auch hier an den Beckenrand geschleudert und die Schichten des festeren Untergrundes, der Sprengtrichterwände, aufgerichtet, hinabgedrückt und aufgeschürft haben, ähnlich wie bei der Eruption des Bandai-san 1888. Eine noch gewaltigere vulkanische Sprengung erfolgte 1883 im Krakatau, und drei kleinere Trichtersprengungen der Senga bei Neapel lassen erkennen, daß an einem Punkt nacheinander mehrere vulkanische Explosionen erfolgen können, wie der Vortragende das im Steinheimer Becken annimmt. Neuerdings sind von Bucher auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika drei „Störungen" erforscht worden, die sich mit dem schwäbischen „Miniaturries" vergleichen lassen. Im Ries selbst ergab die Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins 1924 eine Verbindung der Theorien von Sauer und Kranz durch Löffler, Schuster und K. Regelmann, denen auch der Vortragende folgte: Nicht Explosion von Wasserdampf allein, sondern vor allem von hochgespannten Gasmassen über der magmatischen „Einschmelzungszone" könnte hiernach den Riestrichter ausgesprengt haben. Eine Abart dieser Theorie — schiefe Sprengung nach Schnell — lehnt der Vortragende aus sprengtechnischen, geologischen und morphologischen Gründen ab; nur geringe Änderung in der Darstellung des Riesuntergrundes, nämlich etwas höhere Lage der Einschmelzungszone im Süden und Osten des Rieses [2], würde den Einwänden von Schnell auch bei Annahme eines zentralen Herdes, etwa in der Gegend von Klosterzimmern, gerecht — wieder ein Vorzug dieser Theorie, die sich bisher allen neueren Forschungsergebnissen anzupassen vermochte. Dementsprechend hält Moos' Hypothese der „örtlichen Auf- und Einbrüche" im Vorries den Beobachtungstatsachen nicht stand, wie namentlich die Neubearbeitung des geognostischen Blattes Giengen und Begehungen seiner östlichen Randgebiete durch Kranz und Berz ergaben [1]; auch die schönen Aufschlüsse von Moos in der Zöschinger „Eichgasse" vermögen diese Theorie nicht zu stützen. Schwierig liegt der Fall am Ostportal des Lauchheimer Tunnels, wo der Vortragende unter dem Bahnkörper einen alten Talgrund, Moos aber einen „örtlichen Aufbruch" annimmt; nur eine Schachtung dort kann volle Aufklärung bringen. [3] Ebenso kann „das Problem des Rieses" wie des Steinheimer Beckens nur in Verbindung mit wenigstens je einer Tiefbohrung dort gelöst werden. Das Bürgermeisteramt Nördlingen hat mehrere geologische Gutachten über die Wahrscheinlichkeit erhalten, daß sich im Ries artesische Thermalquellen durch solche Tiefbohrungen erschließen lassen [1], und dasselbe wird auch für das Steinheimer Becken erwogen (vgl. Schwäb. Merkur Nr. 436 vom 18. 9. 1926). Als Grundlage für alle diese wissenschaftlich und wirtschaftlich wichtigen Fragen sind

[1] Abgedruckt in Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1926. B. S. 219 und II. Rieser Heimatbuch. 1926. S. 119.

[2] Vgl. das neue Ries-Profil im Centralbl. f. Min. etc. 1927. B. S. 408.

[3] II. Rieser Heimatbuch. 1926. S. 142 f. Abb. 20.

aber bessere topographische Karten notwendig, der Vortragende wies das unter Erläuterung zahlreicher Beispiele nach. Auf württembergischem Gebiet sind nur für das westlichste Vorries einwandfreie topographische Unterlagen vorhanden (vorläufige Bearbeitungen der Blätter Giengen und Elchingen 1 : 25 000). Die alten Karten des Bayerischen Topographischen Büros haben hier wenigstens Höhenschichtlinien, so daß z. B. die überaus wichtigen Grenzlinien der Bunten Breccien und Grieße und damit die Formen der miocänen Landoberfläche sowie die Tektonik trotz einigen Fehlern der alten Kartenzeichnung ziemlich genau festgestellt werden können. Im nordöstlichen Teil des geognostischen Blattgebietes Giengen 1 : 50 000, auf fast dem ganzen Riesanteil des geognostischen Blattes Bopfingen und auf Blatt Ellenberg fehlen aber Höhenschichtlinien-Karten. Es wäre daher dringlich, daß die württembergischen Blätter Dischingen, Neresheim, Bopfingen und Unter-Schneidheim 1: 25 000 mit den Höhenschichtlinien herauskämen, möglichst als Vollblätter über die Landesgrenzen weg, und es wäre erwünscht, wenn auch Bayern seine topographischen Ries- und Vorriesblätter im gleichen Maßstab mit genauerer Darstellung der Höhenverhältnisse, Wasserläufe, Quellen usw. baldigst in Angriff nähme. Diese topographischen Unterlagen werden zwar voraussichtlich erst in späteren Jahren für die amtliche geologische „Spezialkartierung" 1 : 25 000 benötigt — Württemberg und Bayern führen diese gegenwärtig in anderen Teilen ihrer Länder durch. Aber schon bei Neubearbeitung der vergriffenen bzw. veralteten „geognostischen" Karten müssen sowohl auf bayerischer wie auf württembergischer Seite die geologisch wichtigsten Gebiete auf möglichst genauen Höhenschichtlinienkarten im abgekürzten Verfahren (zwecks Kostenverminderung) geologisch „ankartiert" werden, und auch für alle anderen Arbeiten der Geologen, Geographen, Bauingenieure usw. sind derartige topographische Karten von hervorragendem Wert. Ihr Fehlen hat z. B. während der Aufnahmen von Tübinger und anderer Geologen bei Bopfingen sowie bei morphologischen Arbeiten im Ries und Vorries [1] eine einwandfreie Klärung mancher Probleme nicht gestattet.

Dementsprechend hielt es die Ortsgruppe Stuttgart des Vereins für vaterländische Naturkunde in einer dem Vortrag folgenden Entschließung für notwendig, daß als Unterlage für die Neubearbeitung der geognostischen Blätter 1 : 50 000 im Ries und Vorries die Bearbeitung der topographischen Blätter 1 : 25 000 baldmöglichst beginnt.

An der Diskussion beteiligten sich Prof. Dr. RAUTHER, Dr. W. PFEIFFER und BERCKHEMER. Letzterer erinnerte u. a. daran, daß EBERHARD FRAAS bereits 1914 (Begleitworte Blatt Bopfingen) auf die Notwendigkeit der Karten 1 : 25 000 hingewiesen hatte, da „eine Feldaufnahme und Darstellung der zuweilen so überaus verwickelten geologischen Verhältnisse auf der topographischen Karte 1 : 50 000 oft mit dem besten Willen nicht

---

[1] Vgl. z. B. Bentz, Jahresber. u. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. N. F. 13. 1924. — J. Wagner, Centralbl. f. Min. etc. 1926. B. — Kranz, II. Rieser-Heimatbuch. 1926.



zu ermöglichen ist“[1]. Auf die Frage BERCKHEMER's, ob nicht die Schiefstellung der Schuppen und Schichten auf nachträgliche Senkungen zurückgeführt werden könnte, antwortete KRANZ: Das sei stellenweise möglich, er habe ja auch als Ursache kleinerer Störungen am Klosterberg-Steinhirt „Setzungen“ angenommen. Im Vorries mit seinem im ganzen normal gelagerten tieferen Untergrund sei das aber meist nicht wohl denkbar. W. PFEIFFER betonte noch, daß wahrscheinlich auch im Keupergebiet nördlich vom Ries REUTER'sche Blöcke vorkommen, man habe nur bis jetzt nicht darauf geachtet, weil niemand vorher auf diesen Gedanken kam. Bei neuen Aufnahmen müsse das nachgeholt werden. W. Kranz.

15. November 1926. — Ministerialrat Dr. **v. Scheurlen** sprach über „Das Jodvorkommen in der Natur und seine Bedeutung für die Kropfbekämpfung.“

Die Verteilung des Kropfes ist in Württemberg zahlenmäßig genau bekannt durch eine in der Beschreibung des Königreichs Württemberg, 1884 herausgegeben vom Statistischen Landesamt, erschienene Arbeit mit Kropfkarte. Der Kropf ist besonders verbreitet im Buntsandsteingebiet des Schwarzwaldes, im Keupergebiet des Unterlandes und in der Jungmoräne des Oberlandes am Rand des Bodensees. Man hat als Ursache des Kropfes früher anorganische oder organisierte Schädlichkeiten angesehen. Heutzutage hat sich die Ansicht durchgerungen, daß der Kropf auf einem Mangel an Jod in der Nahrung beruht, das für das Bestehen des menschlichen Körpers notwendig ist, so daß das Auftreten des Kropfes und jeder Schilddrüsenschwellung als ein Zeichen von Jodhunger angesehen werden kann. Es gibt noch andere Mangelkrankheiten, die gleichfalls im Buntsandsteingebiet zu beobachten sind: außer dem Kretinismus und Kropf noch die Bluterkrankheit und die myotonische Dystrophie, sowie bei Tieren die Lecksucht. Die Auffassung des Kropfes als einer Jodmangelkrankheit wurde zuerst um die 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts in Frankreich geäußert und durch therapeutische und prophylaktische Jodgaben Kropf und Kretinismus zu bekämpfen gesucht. Aber die Gaben waren damals viel zu groß, so daß häufig Jod-Basedow zustande kam und die Maßnahmen in Mißkredit brachten. Die Folge war, daß diese Theorie fast völlig vergessen wurde. Erst durch den Nachweis von dem Vorkommen des Jods in der Schilddrüse, der 1895 unserem Landsmann Prof. BAUMANN gelang, bekam diese Ansicht einen festen Grund. Die Heilwirkungen von Jod und Thyreojodin in vorsichtiger Weise angewandt bei Kretinismus, Kropf, Myxödem und leichteren Jodmangelkrankheiten, beweisen die Richtigkeit dieser Ansicht. Es ist daher das Jod, wie z. B. Kalk und Eisen, ein notwendiger Nahrungsstoff, dessen Fehlen wie bei den Tieren so bei Menschen schwache Entwicklung, Frühgeburten, frühzeitigen Tod bei Kindern, Infantilismus, Sterilität u. a. bedingen kann. Das für den Menschen notwendige Jod stammt aus dem Boden. Nach

[1] Auch Ad. Sauer hat in dies. Jahresh. 82. 1926. S. XL erklärt, daß die Lösung des Riesproblems mit Hilfe der geologischen Landesaufnahme „durch das Fehlen der topographischen Unterlagen sehr erschwert ist“.

den im Medizinischen Landesuntersuchungsamt angestellten zahlreichen Untersuchungen enthält der Granit, Gneis, Buntsandstein, Keuper und diluvialer Lehm wenig Jod, während im Muschelkalk, im ganzen Jura und im Tertiär relativ viel Jod zu finden ist. Das Jod geht über teils in das Trinkwasser, teils in die Pflanzen. In solchen Gebieten, in denen der Boden wenig Jod enthält, müssen unsere Kulturpflanzen mit jodhaltigem Dünger, der von den Zementfabriken geliefert werden kann, gedüngt werden. Für den Menschen sind es besonders die Blattgemüse, wie Salat und Spinat, die das nötige Jod liefern. Aber auch in die Futterpflanzen geht, wie ein ausgedehnter Düngungsversuch bewiesen hat, den Prof. WACKER in Hohenheim anstellte, das Jod bei richtiger Düngung in vorzüglicher Weise über, von wo es dann in die Milch unserer Milchtiere und in das Fleisch unserer Schlachttiere übergeht. Auch bei künstlicher Joddarreichung, bei der 3 mg Jodkali in der Woche völlig genügen, geht das Jod in die Frauenmilch, wie zahlreiche Untersuchungen in der Landeshebammenschule zeigten, über und trägt zum Gedeihen der Kinder wesentlich bei. Es ist nicht notwendig, sogar nachteilig, organische Jodpräparate zu geben, die keineswegs alle in dieser Richtung verwertbar sind. In der Schweiz und in Bayern wird die Kropfseuche durch sogenanntes „Vollsalz“ bekämpft, ein Kochsalz, dem 0,5 g Jodkali auf 100 kg Salz zugesetzt sind. Auch nach Württemberg beginnt dieses Salz einzudringen, was im Jura und im Tertiär zweifellos unnötig ist und in unseren endemischen Kropfgebieten bei empfindlichen Erwachsenen die Gefahr des Auftretens des Basedow hervorruft. Es kann daher nur große Vorsicht beim Gebrauch dieses Salzes angeraten werden. Wenn unsere Ärzte kleine Jodgaben an Schwangere und Stillende verordnen, wenn unsere Bauern durch richtige Düngung für einen genügenden Jodgehalt des Futters sorgen, und wir uns angewöhnen, gemischte Nahrung zu genießen, so kann in Aussicht genommen werden, daß unsere bisherige erfolgreiche Jodprophylaxe in den Schulen mit der Zeit durch völliges Verschwinden des Kropfes und der Jodmangelkrankheiten überflüssig werden wird. Scheurlen.

Dem Vortrag schloß sich eine lebhafte Aussprache an, in der Prof. WEPFER darauf hinwies, daß Jod in erster Linie, wenn auch nicht ausschließlich, in marinen Gesteinen sich findet. Prof. MÜLLER schließt aus der Wirkung der „Kropfbrunnen“, daß vielleicht doch irgend welche Schädlinge die Kropferreger seien. Prof. PILGRIM machte an sich die Erfahrung, daß auch größere Jodmengen nicht unbedingt schädlich seien. Prof. KÜSTER sprach über die organische Bindung des Jods im menschlichen Körper. Fräulein Prof. v. WRANGEL betonte, daß einige Pflanzen, wie Spinat, Salat u. a., auch ohne Joddüngung jodspeichernd seien. Prof. SCHWENKEL führte die für die Jodtheorie sprechende Tatsache an, daß in seiner Familie auf der Alb, wo seit Generationen bis 1912 nur Regenwasser zum Kochen und Trinken verwandt wurde, trotzdem kein Kropf aufgetreten sei, sicher weil der Jodmangel aus den auf Kalkboden wachsenden Gemüsen usw. gedeckt wurde. Zum Schluß nahm Ministerialrat v. SCHEURLEN zu den einzelnen Fragen noch Stellung und betonte, daß die Untersuchung und Bekämpfung der Kropfkrankheit selbstverständlich

noch nicht abgeschlossen sei und es der Zusammenarbeit aller Fachleute bedürfe, um sie erfolgreich durchzuführen. Seemann.

29. November 1926. — Prof. Dr. **W. Wundt** (Aalen) sprach über Niederschlag und Abfluß im Schwarzwald.

Der Vortrag findet sich in erweiterter Form abgedruckt in diesem Jahresheft Abt. III S. 1.

13. Dezember 1926. — Herr Prof. Dr. **Richard Vogel** sprach über „Eindrücke und naturwissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in Anatolien".

Der Vortragende war im Frühjahr und Sommer d. J. von der württ. Regierung beurlaubt, um gemeinsam mit Prof. Martini vom Hamburger Tropeninstitut eine medizinisch-entomologische Durchforschung Anatoliens für das türkische Hygieneministerium vornehmen zu können, als Grundlage für die Moskito- bzw. Malariabekämpfung.

Neben äußeren Ursachen: Kriegen, dem Ausbeutungssystem der früheren Machthaber gegenüber dem anatolischen Bauern, ist vor allem die Malaria eine Ursache des Bevölkerungsrückganges, welche den physisch und wirtschaftlich geschwächten Volkskörper nicht wieder hochkommen läßt. Erschreckend groß ist die Kindersterblichkeit infolge dieser Seuche. Die türkische Regierung hat daher einen umfassenden Kampf gegen die Malaria eingeleitet und zu diesem Zweck ausländische Forscher berufen.

Mit Prof. Martini zusammen konnte der Vortragende in dem bisher mangelhaft durchforschten Gebiet 36 Stechmückenarten feststellen, von denen aber nur 8 Vertreter der Gattung *Anopheles* als Überträger des Wechselfiebers in Betracht kommen, die in ihren biologischen Verschiedenheiten von wechselnder Bedeutung sind.

Der Vortragende ging dann noch kurz auf das Vorkommen der Gelbfiebermücke in den Küstengebieten ein und brachte über die mannigfaltigen Lebensgewohnheiten der Stechmücken sehr interessante Einzelheiten. Eingehender wurden die Schwierigkeiten dargelegt, die der Kampf gegen *Anopheles* und *Malaria* zu überwinden hat. Die prophylaktische Chininbehandlung ist durch die schlechten Verkehrsverhältnisse, die zerstreuten Siedlungen und das Nomadenleben großer Bevölkerungsteile außerordentlich erschwert. Hierdurch und durch die Gewohnheit, während des Sommers im Freien zu nächtigen, wird ein mechanischer Schutz durch Schleier und Netze undurchführbar. Ungeheure Schwierigkeiten stellen sich der Assanierung der Mückenbrutplätze entgegen, die teils durch die Nachlässigkeit des Menschen, teils durch die Natur geschaffen werden. Die biologische Bekämpfung durch Mückenlarven vertilgende Fische *(Gambusia)* und die chemische Bekämpfung mittels Arsenpräparaten neben den älteren bewährten Methoden, die stellenweise schon bemerkenswerte Erfolge zu verzeichnen hatten, lassen diesen Kampf jedoch nicht aussichtslos erscheinen.

Auch an den übrigen, in sanitärer Beziehung wichtigen Gliedertieren des Landes konnte der Vortragende für die Wissenschaft neue Beobachtungen machen, wobei besonders hervorzuheben ist, daß eine bisher nur

aus Indien bekannte Zecke *(Ornithodorus lahorensis)*, die ein dem afrikanischen ähnliches Rückfallfieber zu übertragen scheint, auch in Anatolien vorkommt.

In der zweiten Hälfte gab der Vortragende einen Überblick über die tiergeographischen Verhältnisse des Gebietes. Er unterschied dabei sowohl den faunistisch als auch floristisch rein mediterranen Küstengürtel, dem sich einwärts Buschregionen und die hohen Waldgebirge anschließen, die montanen und in den höchsten Erhebungen des Taurus selbst alpinen Charakter tragen. Die Gebirge umschließen den faunistisch völlig steppenartigen Kern der anatolischen Halbinsel. Die Tierwelt zeigt in mannigfaltigster Weise die Anpassung an den Steppencharakter des Landes; neben zahlreichen endemischen Formen finden sich hier viele Anklänge an die südrussische, kaukasische, syrische und nordafrikanische Fauna. In zahlreichen, sehr interessanten Einzelschilderungen hat es der Vortragende verstanden, von der Eigenart dieser Tierwelt ein anschauliches Bild zu entwerfen.

Über 40 Lichtbilder aus der Gegend von Angora, des Kysyl Irmak, des Mäandertales, von Ephesus, Smyrna und Konstantinopel brachten die örtlichen Verhältnisse zur Anschauung und ergänzten, zusammen mit den begleitenden Worten über Menschen, Sitten und Gebräuche, die wissenschaftlichen Ausführungen.

Mit lebhaftem Beifall dankten die Zuhörer für die interessanten und reichen Schilderungen. W. Götz.

17. Januar 1927. — Prof. Dr. **Georg Wagner** sprach zur Geschichte der Flußläufe am Albtrauf.

In den letzten Jahren machte die Paläogeographie große Fortschritte. Die Grenzen der Meere beginnen sich genauer abzuzeichnen, die Bildungsbedingungen der Schichten klären sich. Sehr wenig wissen wir dagegen über die geographischen Verhältnisse des deutschen Festlandes während der jüngeren Erdperioden. Die allerjüngste Landschaftsgeschichte kennen wir zwar ziemlich weitgehend; denn die Nieder- und Hochterrassenschotter sind auf große Strecken erhalten und die ihnen zugehörige Landoberfläche ist nicht allzusehr verändert. Aber schon im älteren Diluvium sind die Terrassen recht zerstückelt, die Fossilreste in ihren Ablagerungen fast durchweg zerstört; dazu schwankt die Höhenlage infolge jüngerer tektonischer Bewegungen sehr stark. So können wir bei den Höhenschottern im Enz- und fränkischen Neckargebiet nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, ob sie altdiluvial oder pliocän sind. Von älteren als pliocänen Ablagerungen der Flüsse ist im ganzen württembergischen Unterland, vielleicht abgesehen vom oberen Donau- und Eschachgebiet, nichts mehr erhalten. Denn die miocäne Landoberfläche lag hier durchweg hoch über der heutigen.

Wollen wir über diese längst verschwundene Landoberfläche und ihre Flüsse etwas erfahren, so bietet dafür nur die Alb mit ihren Talfurchen die Möglichkeit weiterer Forschung. Als Musterbeispiel möge die Gegend am vielbesuchten Lichtenstein dienen, die ihre landschaftliche Schönheit in erster Linie dem jungen tief eingeschnittenen Echaztal verdankt. Der alten

Alboberfläche daneben fehlen die schroffen Felsen; als weite Mulden mit gut abgeböschten Hängen ziehen die zahlreichen Trockentäler zur Lauter, die erst bei Offenhausen Wasser führt. Dem Haupttal folgt die Münsinger Bahn talauf bis Bahnhof Lichtenstein, hinter dem unvermittelt der Steilabsturz zum Echaztal folgt. Die oberflächliche Wasserscheide liegt genau an der Felsenkante. Man nahm an, daß der ganze weitere Oberlauf durch das tief eingeschnittene Echaztal zerstört, das Lautertal beim Bahnhof Lichtenstein also geköpft worden sei.

Diese Auffassung läßt sich völlig widerlegen. Denn nirgends am Echaztal sind in der entsprechenden Höhe Reste des alten Talbodens oder Talhanges erhalten, nicht einmal zuführende Seitentälchen. Im Gegenteil, es schneidet verschiedene nach Ost und West führende Talmulden genau so scharf ab wie das Lautertal, die oberflächliche Wasserscheide liegt scharf an der Talkante, die einstigen Bäche flossen also vom Echaztal weg. Für ein Urlautertal über dem heutigen Echaztal ist also überhaupt kein „Lebensraum" vorhanden. Dagegen läßt sich vom Ohafelsen bis zum Gielsberg ein Trockental verfolgen (die Genkinger Straße folgt ihm lange Zeit), das in allen Stücken genau die Fortsetzung des von der Echaz ab- oder vielmehr entzwei geschnittenen Urlautertals ist. Gefällskurve, Talformen, Kartenbild gestatten einen zwingenden Beweis. Am Gielsberg ist dann dieses Tal von Ramstel und Wasserteich richtig geköpft. Da zur Zeit des Ausbruchs des Georgenbergs im Obermiocän dort noch Weißjura E vorhanden war, ging zweifellos die Entwässerung dieses Gebiets damals durchs Urlautertal zur Donau. Der zweite große Quellfluß der Urlauter, das Degental, wurde an der Eninger Weide durch den Arbach geköpft.

Wenn die Echaz ohne Rücksicht auf die alten Flußläufe gegen diese vordrang, bei Honau sogar auf der Wasserscheide zwischen zwei Seitentälchen, wenn außerdem das alte Talnetz sonst fast ganz ungestört erhalten ist, so daß es geradezu als Modell einer Flußablenkung dienen kann, so ist die Ursache die sehr starke Verkarstung der Alb.

Das Tal der Lone, das oberhalb Urspring ein Trockental ist, ist am Bahnhof Amstetten richtig geköpft durch die Rohrach, einen Seitenbach der Fils. Rechts und links ihrer Talschlucht sind noch Stücke des alten Talbodens vorhanden; verschiedene Seitentälchen zeigen noch bis in die entsprechende Höhe alte Formen und ihre Gefällskurve, soweit sie nicht jung eingetieft ist, weist genau auf den alten Talboden hin. Am wenigsten ist das Lohntal gestört, das dicht an der Wasserscheide einmündet und nur ganz unten etwas ausgeräumt ist. Als Trockental greift es weit nach Westen aus. So wird es durchaus wahrscheinlich, daß hoch über der oberen Fils ein Seitental der Urlone lag. Auch für Eyb und Donzdorfer Lauter mag dies zutreffen. Das Schemental bei Stötten u. a. hat weithin noch den Charakter eines Lonezuflusses. Daß das Urlonetal noch weiter nach Westen ausholte, wohl bis zum Neckar und zur Zeit des Scharnhäuser Vulkans (Albhochfläche dort über 800 m hoch, heutige Wasserscheide 578 m) vielleicht bis in die Stuttgarter Gegend, dafür sprechen die alten Talschlingen der Urlone unterhalb Amstetten, die einen stattlichen Fluß verlangen.

Die Hauptentwässerung des württembergischen Unterlandes erfolgte nicht über die mittlere Alb; denn von der Bära bei Gosheim bis zur Lone

fehlen überall Schotter des Vorlandes, der Trias. Mindestens sind sie bis jetzt noch nicht gefunden. Für das obere Neckarland war die Spaichinger Pforte die wichtigste; die Ablenkung der Eschach zum Neckar ist aber weit älter, als man bisher annahm, mindestens altdiluvial. Dasselbe gilt für die Brenztalpforte von Königsbronn und die verschüttete Lauchheimer Pforte. Durch sie wurde das Rems-, Murr-, Kocher- und Jagstgebiet zur Donau entwässert. Das beweisen die hochgelegenen Schotter der Urbrenz zwischen der Wasserscheide und Heidenheim, die Gerölle von unterem Lias und Stubensandstein enthalten. Die höchsten, bei Ochsenberg 624 m hoch, liegen 130 m über der Brenz, sind also außerordentlich alt, auch nach ihrem Aussehen wohl miocän. Ebenso führen vom Jagstknie bei Lauchheim alte Schotterzüge über Bopfingen, Utzmemmingen, am Südrand des Rieses entlang nach Harburg. Die Zusammensetzung der Schotter beweist zwingend einen aus dem Trias- und Liasgebiet der heutigen Jagst kommenden Fluß, die Ureger. Zudem senken sich die Schotter gleichmäßig zur Wörnitz. Das Tal ist miocän; denn auf den jüngsten Schottern liegt am Lauchheimer Tunnel und bei Harburg Sprengschutt des Rieses. Bei Harburg und unterhalb sogar nahe dem heutigen Flußspiegel, so daß also das Wörnitztal schon im Obermiocän die heutige Tiefe erreicht hatte. An der Abschnürung der Schlinge von Ebermergen arbeitet die Wörnitz seit dem Miocän, ohne den Durchbruch zu erreichen, während der Stettberg bei Lauchheim der älteste Umlaufberg Süddeutschlands ist, denn er war zur Zeit der Rieskatastrophe schon abgeschnürt. Die Lauchheimer Pforte wurde im Obermiocän verschüttet und damit die heutige Wasserscheide zwischen Eger und Jagst geschaffen.

Die Abdämmung des Uregertals durch Rieschutt hätte zur Bildung eines Stausees bei Lauchheim führen müssen. Da sich nirgends Spuren desselben nachweisen lassen, muß der abgedämmte Oberlauf der Ureger rasch neue Wege gefunden haben. Ob damals schon die Jagst bis hieher vorgedrungen war oder ob noch kurze Zeit das obere Jagstgebiet zur Brenz entwässert wurde, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Die Brenztalfurche zwingt zur Annahme eines stattlichen Flusses, von dem das heutige Brenztal nur den Unterlauf darstellt und der weit nach Norden und Nordwesten gereicht haben muß. Daß die Rems ursprünglich den Weg durch das Wolfertstal (Essingen—Oberkochen nahm und erst später bei Aalen zur Urbrenz strömte, ist sehr wohl möglich. Von der alten Landoberfläche zur Zeit der Urbrenz und der Ureger ist vor dem Albtrauf nichts mehr erhalten.

Die Goldshöfer Sande wurden früher exotische Sande genannt, da es unmöglich schien, eine befriedigende Erklärung zu finden. Es wurde immer wieder versucht, sie als Ablagerungen der Urbrenz zu deuten. Nun liegt aber die heutige Wasserscheide 508 m hoch, die Oberfläche der Goldshöfer Sande aber nur 475—485 m, ihre Unterkante sogar nur 456 m über dem Meer. Da ihre Unterkante die Sohle des Flusses zu Beginn ihrer Ablagerung bildete und zwar eines Flusses, der bis dahin sich hatte einschneiden können, ist es ganz unmöglich, sie mit einem Zuflüß der Donau in Beziehung zu bringen. Denn eine so gewaltige nachträgliche Auffüllung des Brenztales läßt sich nicht beweisen, nicht einmal wahrscheinlich machen. Noch weniger gelingt der Beweis, daß das Vorland der Alb, das Gebiet der

Goldshöfer Sande, abgesunken sei. Denn die Schichttafel senkt sich durchweg gegen die Alb.

Andererseits erfüllen die gewaltigen Sandmassen das Gebiet zwischen Kocher und Jagst; Kocher und Jagst gehörten also einem Flußsystem an. Da die Wasserscheide zwischen Rems und Kocher nur etwa 468 m hoch liegt, war wohl auch die Rems noch nach Osten gerichtet. Die Sande enthalten am Albrand sehr viel Braun- und Weißjuramaterial; dazu kommt aber sehr viel Sand aus dem Lias und Keuper, also aus dem Albvorland. Der Gegend von Aalen—Goldshöfe muß somit viel Wasser des Lias- und Keuperlandes zugeströmt sein. Die Rems reicht dafür nicht aus, ebensowenig die oberste Jagst. Wir müssen noch die Ellwanger Jagst oder den Abtsgmünder Kocher heranziehen. Einer dieser beiden Flüsse muß aber auch das ganze Gebiet entwässert haben. Dafür kommt nur die Jagst in Frage, denn nur diese wird von stattlichen Terrassen Goldshöfer Sandes nach Norden begleitet, mindestens bis Jagstheim, wo sich gllmählich auch Schilfsandstein beimengt. (Die Angaben über Schilfsandstein südlich Ellwangen beruhen auf einer Verwechslung mit dem feinkörnigen Angulatensandstein.) Im Kochertal stellen sich Goldshöfer Sanden ähnliche Bildungen erst 10—15 m über dem Fluß ein. Es bleibt somit nur die Annahme übrig, daß der obere Kocher mit Lein und Adelmannsfelder Rot über Goldshöfe und Ellwangen nach Norden floß. Die Zusammensetzung der Schotter stimmt damit vorzüglich überein, ebenso die Höhenlage der Sande.

Nun bleibt nur noch eine Schwierigkeit: die gewaltige Mächtigkeit der Sande, die bei Hüttlingen-Goldshöfe mindestens 25 m erreicht. Ein Gegenstück haben wir in der alten Neckarschlinge bei Mauer, wo durch die diluviale Hebung des Odenwalds die Flußschleife nach Süden gekippt wurde, weshalb dort riesige Sand- und Geröllmassen abgelagert wurden, während die Schlinge sich immer weiter nach Süden verlagerte, bis zum Muschelkalkstufenrand und bis ins Elsenztal hinein. Im Gebiete der Goldshöfer Sande war unser Flußsystem sehr reich an Sand; denn Sandsteine herrschten im Abtragungsgebiet vor. So gewaltige Aufschüttungen aber verlangen neben kräftiger Zufuhr ein Nachlassen der Transportkraft des Flusses durch lange Zeiten und in hohem Maße. Am Nagoldknie, am oberen Neckar und an vielen anderen Stellen ließ sich ein inniger Zusammenhang zwischen Aufschüttung und junger Tektonik nachweisen. Die genau konstruierte Schichtlagerungskarte zeigt nun ein Einfallen der Schichten nach Süden und Südsüdosten, das sich gerade im Gebiet der Goldshöfer Sande noch besonders verstärkt. Bei Hüttlingen am Kocherknie ist es außerordentlich auffällig. Noch im Lias senkte sich die ganze Oberfläche nach Norden. Heute ist es umgekehrt und dazu tritt noch ein scharfer Knick der Schichttafel. Diese Tektonik fällt in die Zeit zwischen Jura und dem Ende der Ablagerung der Goldshöfer Sande. (Später haben hier keine größeren Bewegungen mehr stattgefunden.) Solche Krustenbewegungen erstrecken sich in der Regel über größere Zeiträume. Nehmen wir nun an, daß ein Teil dieser Bewegungen, und sei es auch nur der Abknickung von unserem Kocher-Jagstfluß, miterlebt wurde, so finden die Goldshöfer Sande eine befriedigende Erklärung. Es handelt sich dabei nicht um

kühne Phantasien, sondern nur um die zeitliche Festlegung mindestens eines Teils einer Krustenbewegung, die nachweislich innerhalb eines größeren Zeitraumes stattgefunden hat.

Zwischen der Abdämmung der Ureger und der darauf folgenden Abzapfung der Urbrenz einerseits und dem Beginn der Ablagerung der Goldshöfer Sande andererseits lag ein langer Zeitraum, innerhalb dessen das Gebiet um Hüttlingen-Goldshöfe um mindestens 60—70 m abgetragen und die Wasserscheide Kocher-Brenz etwa bis zum heutigen Stand zurückgetrieben wurde. Ich nehme an, daß die Zeitspanne etwa das Pliocän umfaßte. Während dieser Zeit drangen natürlich auch Kocher und Rems vom Neckar her erobernd vor. Doch hatte der Kocher Abtsgmünd noch nicht erreicht. Setzten nun in diesem Zeitpunkt Krustenbewegungen obiger Art ein, so nahm die Erosionskraft und daher auch die Sandförderung der nach Süden und Südosten gerichteten Flüsse zu, während die der umgekehrt fließenden lahm gelegt wurde. Infolgedessen setzte im Gebiet der stärksten Knickung der Gefällskurve, also bei Hüttlingen-Goldshöfe-Buch, die Aufschüttung zuerst ein und erreichte auch hier ihr größtes Ausmaß. Immer größere Talstrecken ertranken im Sande; in weiten Mäandern breitete der Fluß seine Sandmassen aus. Die Kippung ließ ihn auch nach Süden abgleiten in die Aalener Bucht bis an den Albtrauf. Die Stauung der Rems führte schließlich zur Aufschüttung des mächtigen Fächers von Albschutt nördlich Essingen, der zur Wasserscheide zwischen Rems und Kocher wurde.

Die Jagst selbst hatte die große Aufgabe, mit der Kippung Herr zu werden. Die Hauptsägearbeit leistete sie dort, wo die widerständigeren Schichten in ihrem Bett ausstrichen; dahinter aber, im Gebiet schon vorher geringeren Gefälls schotterte auch sie auf. Jede stärkere Krustenbewegung führte zu verstärkter Aufschüttung, jede Verlangsamung zur Terrassenbildung. Die riesigen Sandflächen verringerten die Hochwasser (und daher die Erosionskraft), das Vordringen von Kocher und Rems entriß ihr Einzugsgebiet, daher vermehrte Aufschüttung.

Die Bildung der Goldshöfer Sande dauerte sehr lange Zeit, vielleicht das ganze Altdiluvium. Koken setzte sie in die Mindeleiszeit, der Elchfund von Pahl bestätigt dies. Da sich der Kocher nach ihrer Zeit bei Abtsgmünd um etwa 110 m, bei Hüttlingen um 80 m eingeschnitten hat und das Kochertal hier keine allzu jungen Formen zeigt, liegt ihre Bildung sicher sehr weit zurück. Die Mächtigkeit der Sande und ihre weite Verbreitung sprechen aber auch für eine lange Bildungsdauer, so daß sie wohl Günz- und Mindeleiszeit umfassen dürften.

Der erobernd vordringende Kocher wurde von den Krustenbewegungen weit weniger betroffen, da er teils im Schichtstreichen, teils schräg zur Kippung verlief. Außerdem nahm seine Wassermenge rasch zu durch die wasserreichen Keuperbäche, am meisten aber, als er bei Hüttlingen den Grundwasserspiegel der Goldshöfer Sande anschnitt und ihm dann auch die Karstquellen der Alb zufielen. Deshalb hat er sich auch bei Hüttlingen 45 m tiefer eingegraben als die ältere Jagst bei Buch. Infolge der Kippung aber herrscht an der Wasserscheide Kocher-Brenz ebenso Stillstand des Kampfes wie in der Spaichinger Pforte.

Die genaue zeitliche Einreihung der einzelnen Vorkommen der Goldshöfer Sande wie die feinere Ausarbeitung der ganzen Frage sind erst möglich, wenn ausreichende topographische Unterlagen vorhanden sind; manche kartierte Funde werden als örtlicher Verwitterungsschutt ausscheiden. Daß aber für die Hauptfrage sich eine befriedigendere Lösung ergibt, ist sehr unwahrscheinlich. GEORG WAGNER.

31. Januar 1927. — Sanitätsrat Dr. **Weinberg** sprach über „Eineiige Zwillinge und ihre Bedeutung für die Vererbungslehre".

Der Vortragende betonte, daß die Bedeutung der identischen Zwillinge darin liege, die Möglichkeit zu haben, die absolute und relative Bedeutung der Außenfaktoren gegenüber der Erblichkeit feststellen zu können. Dazu bedarf es einerseits des Wissens darüber, welche Rolle die Vererbung bei den „Eineilingen" selbst spielt, wie man sie von den Zweieiigen unterscheiden kann, und andererseits, wie häufig sie unter den Zwillingen überhaupt sind. Hierzu dient außer der Untersuchung der Fruchtanhänge die der Fingerabdrücke und die Ähnlichkeitsmethode, weiterhin aber auch die Tatsache, daß eineiige Zwillinge stets gleichen Geschlechtes sind und daß es beberechtigt ist, die der zweieiigen gleich der doppelten Zahl der ungleichgeschlechtlichen Zwillinge zu setzen und damit auch die der Eineiigen zu bestimmen. Der scheinbare Widerspruch der Ergebnisse der klinischen Forschung gegenüber dieser Differenzmethode beruht lediglich darauf, daß die Kliniker mit einseitig ausgelesenem Material arbeiteten und dies trotz der Aufdeckung dieses Fehlers durch WEINBERG auch heute noch beibehalten haben. Von Mathematikern und Biologen wird dagegen die Differenzmethode schon längst benützt.

In Deutschland sind etwa 25 %, in den Großstädten bis zu 35 % aller Zwillinge als eineiig anzusehen. Zu letzterem Ergebnis gelangte für die Großstadt auch SIEMENS mit seinen Ähnlichkeitsuntersuchungen. Die Ergebnisse der verschiedenen Methoden stimmen bei dem gleichen Material ziemlich nahe überein. Die praktische Bedeutung einzelner Unstimmigkeiten wird stark überschätzt. Dies gilt insbesondere auch von den Befunden an Zwillingsfrüchten außerhalb der Gebärmutter.

Der Vortragende zeigte, daß die sich bei solchen Fällen ergebenden starken Verschiebungen des Verhältnisses beider Arten von Zwillingen durchaus nicht zu der Aufstellung neuer Hypothesen über die Bildungsmöglichkeiten zweier Chorien zwingen, sondern rein wahrscheinlichkeitstheoretisch auf Grund der bisherigen Anschauungen erklärbar seien, denn das klinische Material über diese Fälle sei ebenfalls unbewußt einseitig ausgelesen. Die erweiterte Differenzmethode läßt auch die Lösung der Frage nach der erblichen Disposition zu Eineilingsgeburten zu, die zwar praktisch keine erhebliche Rolle spielen könne, aber ein kleiner positiver Befund sei nicht ausgeschlossen, wenn man den Einfluß des Alters und der Geburtenzahl berücksichtigt. Bezüglich der Zweieilinge machte der Vortragende darauf aufmerksam, daß das Gesetz der Vererbung schwer nachweisbar sei, da Außenfaktoren dabei eine große Rolle spielen und nur sicher repräsentatives, großes Material ein Urteil erlaubt.

Zahlreiche Lichtbilder erläuterten die Ausführungen des Vortragenden über dies recht interessante Thema. Weinberg.

Als zweiter Redner sprach Dr. **Götz** über „Die Formenkreislehre".

Der Vortragende versuchte, soweit es in der kurzen Zeit noch möglich war, die von dem Botaniker WIGAND begründete und heute in der Ornithologie besonders von Pfarrer KLEINSCHMIDT vertretene Formenkreislehre an Hand von Objekten und Lichtbildern zu erläutern. Ausgehend von der Geschichte der Systematik und ihren Anfängen als rein beschreibende Wissenschaft legte er ihre Wandlungen dar, die neben dem allgemeinen Aufschwung der modernen Biologie besonders die experimentelle Zoologie zur Folge hatten.

In der modernen Systematik hat besonders die Rassenforschung eine große Bedeutung erlangt. Die meisten Tierarten, wenn sie bei weiter Verbreitung unter den verschiedensten Klimaten leben, haben sich an diese Verhältnisse angepaßt; man spricht in diesem Falle von geographischen Rassen (im Gegensatz zu den Zuchtrassen der Haustiere), und diese in ihrer Gesamtheit machen, wenn spezifische Unterschiede nicht vorhanden sind, einen Formenkreis aus. Der Begriff Formenkreis ersetzt also nur den erweiterten alten Artbegriff. Die Bedeutung dieser neuen Arbeitsmethoden liegt jedoch weniger in dem intensiven Studium der Arten, als vielmehr darin, daß durch konsequente Durchführung dieser erweiterten systematischen Arbeitsmethoden eine natürliche Basis für den Artbegriff geschaffen wurde. Von weittragenden Folgen ist diese Verschiebung des Artbegriffes insofern, als die meisten Disziplinen der Zoologie auf dem Artbegriff basieren und damit einerseits weitgehende Perspektiven eröffnet werden, andererseits manche gut begründet erscheinende Auffassung hinfällig wird.

In der Diskussion betonte Prof. Dr. HARDER die Unanwendbarkeit dieser zoologischen Arbeitsmethoden in der Botanik. Götz.

14. Februar 1927. — Privatdozent Dr. **Kräusel** (Frankfurt a. M.) sprach über „Die Devonflora und ihre phylogenetische Bedeutung".

Der Vortragende gab zunächst einen Überblick über die Systematik der Pflanzen und über das Auftreten der verschiedenen, heute z. T. ausgestorbenen Pflanzenfamilien in den einzelnen geologischen Zeitaltern, das uns ein Hilfsmittel bietet zu der natürlichen, d. h. entwicklungsgeschichtlichen Systematik, welches aber infolge der häufig mangelhaften Erhaltung der fossilen Pflanzenreste und der Schwierigkeit einer sicheren Bestimmung von den Systematikern nicht genügend benützt wird.

An der Hand zahlreicher Lichtbilder wies der Vortragende nach, wie die Pflanzenwelt beim Zurückgehen in die älteren geologischen Perioden der heutigen immer unähnlicher wird. Immerhin kann man drei große Verwandtschaftskreise bis ins obere Devon zurückverfolgen, den der

Macrophyllineen (Großblättler: Farne, Cycadeen, Blütenpflanzen), den der Microphyllineen (Kleinblättler: Bärlappgewächse, Coniferen) und den der Articulaten (Schachtelhalme).

Von großer Bedeutung ist nun, daß man vor drei Jahren im mittleren Devon der Elberfelder Gegend zwischen marinen Schichten ein an Ort und Stelle gewachsenes Pflanzenlager fand, das wohl in Küstennähe, in einer Lagune, entstanden war und einesteils aus Sumpfpflanzen, anderenteils aus eingeschwemmten Landpflanzen sich zusammensetzt. Dank der vorzüglichen Erhaltung der Pflanzensubstanz, die in Graphit oder Kieselsäure verwandelt wurde, ist die Morphologie und Anatomie gut erkennbar. An Landpflanzen finden sich farnähnliche Pflanzen, aber mit spiralförmiger Blattstellung und einem merkwürdigen, nach unten immer komplizierter werdenden Holzkörper ohne Dickenwachstum *(Cladoxylon)*. Häufiger als diese sind bei Elberfeld ebenfalls farnähnliche Pflanzen, deren blattähnliche Verzweigungen Stammstruktur zeigen und kleine nervenlose Fiederchen (die Blätter) tragen *(Aneurophyton)*. Dieser Typus ist auch sonst verbreitet (*Eospermatopteris* in Nordamerika, ähnliche Formen in England, Spitzbergen und Böhmen). Nach dem Bau der Sporangienträger sind *Hyenia* und *Calamophyton* als Vorläufer der Calamiten des Carbons anzusehen. Die Hauptmasse der Elberfelder Flora aber bilden die Sumpfpflanzen, wie sie ähnlich schon vor etwa 50 Jahren aus dem amerikanischen Devon von DAWSON beschrieben wurden: *Psilophyton*, moosähnlich mit endständigen Sporangien, *Asterophyton* mit sternförmigem Gefäßbündel und nach dem Typ der Coniferen gebauten Spaltöffnungen. Die systematische Stellung der *Psilophytales* ist noch unbestimmt. Sicher sind es primitive Gefäßpflanzen, als deren nächste Verwandte der Vortragende unter den heute lebenden Pflanzen die Psilotaceen (kleine Kryptogamengruppe der Tropen und Subtropen auf der Südhalbkugel) ansieht. Auch mit den höheren Moosen besteht in der Endständigkeit der Sporangien eine gewisse Ähnlichkeit. Bestätigt werden diese Beziehungen durch die serologischen Untersuchungen von MEZ in Königsberg.

Als sicherer Fortschritt anzusehen ist, daß wir durch diese Funde mit urkundlichen Belegen die drei obenerwähnten Hauptreiche noch weiter zurück, bis ins Mitteldevon verfolgen können. Das *Psilophyton* und Verwandte sind die primitivsten Formen einer „höheren“ Pflanze. Auch im Unterdevon wurden Formen gefunden, die sich an die *Psilophytales*. anreihen lassen. Ob in ihnen aber der Urtypus der höheren Pflanze gefunden wurde, läßt sich heute noch nicht sagen.

Dem Vortrag schloß sich eine lebhafte Aussprache an, in der Hauptkonservator Dr. BERCKHEMER einen Überblick über die in Württemberg vorkommenden fossilen Pflanzen und den Stand ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung gab, Prof. Dr. HARDER die Frage nach der Art der verwandtschaftlichen Beziehungen der Psilophyten zu den Moosen aufwarf und Prof. Dr. WEPFER um nähere Angaben über die Art des Sediments, in dem die fossilen Pflanzenreste bei Elberfeld auftreten, ersuchte.

Seemann.

7. März 1927. — Landesgeologe Prof. Dr. **Wepfer** sprach „Über den Aktualismus in der Geologie“.

Einleitend wies der Redner auf die allgemein verbreitete Unsicherheit in der Bewertung der Naturwissenschaften hin und auf die immer mächtiger werdende „mystische“ Bewegung gegen sie, die jede Äußerung von naturwissenschaftlicher Seite über eine unzureichende Theorie oder eine Lücke im naturwissenschaftlichen Gebäude benützt, um von einem Zusammenbruch dieses Gebäudes, von einer „Bankrotterklärung“ der Naturwissenschaften zu reden. Zweifellos hat die Überspannung z. B. der Entwicklungslehre und des materialistischen Monismus in eine Sackgasse geführt, fraglich aber ist es, ob wir deshalb die naturwissenschaftlichen Methoden, die Erklärung der Tatsachen in der Natur durch „aktuelle“, d. h. durch jederzeit und überall eintretende Vorgänge aufgeben oder ob wir hiefür außergewöhnliche Kräfte in Anspruch nehmen müssen.

In der Geologie vertrat Cuvier in seiner Katastrophentheorie den letzteren Standpunkt und es ist nicht zu bestreiten, daß sowohl die Vorgänge der Ablagerung und Aufschüttung eines Sediments als die Abtragung der Gesteine meist nicht allmählich, sondern episodenhaft (Überschwemmungen in Talauen, Bergstürze) geschieht. Diese Beobachtungen sprechen aber nicht gegen den Aktualismus überhaupt, sondern nur gegen eine zu enge Fassung des Begriffs, in den das Sprunghafte aufgenommen werden muß. Auch für die Ausbildung scheinbar übergangsloser Fossilzonen bei weltweiter Verbreitung z. B. im Jura muß der sprunghafte Verlauf des Ablagerungsvorganges verantwortlich gemacht werden. Die im Laufe der geologischen Perioden feststellbare Entwicklung ist auf der einen Seite durch ein Streben nach einem bestimmten Ziel beherrscht, man kann sagen nach Vervollkommnung in der Anpassung an eine bestimmte Lebensweise. So können wir bei den Amphibien den Übergang vom Wasser- zum Landleben, bei den Reptilien Ansätze zur Eroberung der Luft, Auftreten vogelähnlicher Bildungen und säugetierähnlicher Merkmale (Theriodontier) feststellen. Auf der anderen Seite aber auch durch die Nichtumkehrbarkeit der Entwicklung (Gesetz von Dollo), die schließlich zur Einseitigkeit, zur Spezialisierung, zur Entartung und zum Aussterben führt. Die Tatsachen der Paläontologie berechtigen uns, die Entwicklungsreihen kausal miteinander zu verbinden und die Experimente der Natur aktualistisch, d. h. naturgesetzlich zu deuten. Die letzten Ursachen dieser Vorgänge sind uns unbekannt und wir können nur neue Formeln prägen und die alten Begriffe der Entwicklungslehre durch neuere wie Vitalismus, Entelechie u. a. ergänzen. Auch die paläogeographischen Ergebnisse: Verkleinerung der Kontinente zugunsten der Meere, die Versteifung der Erdrinde durch die immer neue Gebiete ergreifenden Faltungen, und der kosmische Einfluß auf die Erde sind aktualistisch auszuwerten, ein Standpunkt, der auch bei der Erforschung der letzten Ursachen nicht zu verlassen ist.

In der Aussprache machte Prof. Dr. Rauther auf die Schwierigkeiten aufmerksam, die eintreten, wenn man die aktuellen Ergebnisse der Variabilitäts- und Vererbungslehre mit den aus der vergleichenden Anatomie und Paläontologie sich ergebenden Schlüssen auf die Wandelbarkeit der Lebe-

wesen in Einklang zu bringen sucht. Außerdem erwähnte er als Ausnahme vom Dollo'schen Gesetz die Wiederkehr der Hautzähnchen bei einer Gruppe von Knochenfischen (den Panzerwelsen), die bei den Haien auftreten und in der Gruppe der Ganoiden schon Rückbildung erfuhren.

Als zweiter Redner berichtete Prof. Dr. **Müller** über „Knochenbrüche bei fossilen Tieren". Aus den an den fossilen Knochen nachweisbaren Heilvorgängen (Bildung neuer Knochensubstanz von den Enden der gebrochenen Knochen her, Verbindung der Bruchflächen oder Bildung falscher Gelenkflächen zwischen den Knochen) kann man auf die Art der Verwundung (komplizierte oder einfache Brüche) schließen, manchmal auch auf die Ursache der Verwundung. So weist ein Schädel eines fossilen braunen Bären aus dem Hohlefels bei Schelklingen, der in der Naturaliensammlung liegt, eine Zertrümmerung des Stirn- und Nasenbeins auf, die nur durch einen Schlag mit einem harten Gegenstand (Steinbeil?) herbeigeführt werden konnte. Zahlreiche Lichtbilder, meist von Knochen des Höhlenbären, seltener von *Cervus furcatus* und *Ichthyosaurus* aus der Naturaliensammlung erläuterten die Ausführungen.

In der Aussprache erwähnte Hauptkonservator Dr. Berckhemer entsprechende Funde von kranken Höhlenbären in der Drachenhöhle von Mixnitz und die ziemlich häufigen Verletzungen wirbelloser Tiere, besonders von Ammonitenschalen. Herr von der Trappen wies auf die Möglichkeit von Verwundungen durch Sturz hin und Obermedizinalrat Dr. Walz besprach die Art der Verwundung bei einer gebrochenen Rippe vom Höhlenbären. Seemann.

24. Oktober 1927. — Hofgartendirektor i. z. R. **Alwin Berger** sprach über „Die Entwicklungslinien der Kakteen".

Eines der vielen Wunderdinge, die die Entdeckung Amerikas den Bewohnern der Alten Welt brachte, waren die sonderbaren Pflanzengestalten der Kakteen, die seither Botaniker und Liebhaber reichlich beschäftigt haben. Während bereits vor Linné eine Anzahl Gattungen unterschieden wurden, vereinigte Linné alle damals bekannten Arten, etwa 12, unter der einzigen Gattung *Cactus*. Mit der zunehmenden Kenntnis dieser Pflanzen wurden neue Gattungen geschaffen. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts waren etwa 5—600 Arten bekannt, die der damalige beste Kenner dieser Pflanzen, der Fürst Joseph zu Salm-Reifferscheidt-Dyck in 20 Gattungen unterbrachte. Mit einigen Abänderungen und Zusätzen durch Karl Schumann ist das System noch heute in Gebrauch. Lemaire, Pfeiffer u. a. spalteten auf bekannt gewordene Blütencharaktere hin einzelne Gattungen ab, die aber keine Aufnahme fanden. Da man von vielen Kakteen die Blüten nicht kannte, war man auf weitgehende Rücksicht auf den äußeren Körperbau allein angewiesen, der in vielen Fällen allerdings sehr charakteristisch ist. Der Vortragende, der Gelegenheit hatte, viele Kakteen im Botan. Garten zu La Mortola an der Riviera in Blüte und Frucht zu beobachten, hat im Jahre 1905 innerhalb der alten Sammelgattung *Cereus* 23 gut, auch geographisch gut geschiedene Untergattungen aufgestellt, die von Ricco-

BONO in Italien und von BRITTON und ROSE in den Verein. Staaten zu Gattungen erhoben wurden, und zu denen noch weitere neue von ihnen aufgestellt wurden. Damit war der Anstoß zu einem neuen System gegeben.

Die Familie der Kakteen eignet sich wie kaum eine andere zur Darstellung ihrer Entwicklung aus einfachen zu höheren Formen. Eine solche Arbeit konnte aber erst in Angriff genommen werden, nachdem eine einigermaßen zufriedenstellende Kenntnis der einzelnen Arten erlangt war. Diese bot sich in dem großen, von BRITTON und ROSE 1923 zum Akschluß gekommenen vierbändigen Werk, das die beiden Verfasser im Auftrag und mit äußerst reichlicher finanzieller Unterstützung der Carnegie-Institution in Washington unternommen hatten. Auf diesem Werke, das ca. 1300 Arten in 124 Gattungen beschreibt, als Grundlage fußend versuchte der Redner die Entwicklungslinien der Kakteen darzulegen, wie er sie in einer gleichnamigen Schrift 1926 zum ersten Male veröffentlicht hat.

Als Ausgangspunkt müssen die Ahnen der heutigen Gattung *Peireskia* gelten, deren weitzurückliegende Vorfahren Beziehungen zu den Aizoaceen, besonders zu den Gattungen *Mesembrianthemum* und *Tetragonia* in der südlichen Alten Welt aufweisen. — Von den Ahnen der Peireskien haben sich sehr frühzeitig zwei Seitenstämme abgelöst, sie bilden zusammen die drei bekannten Stämme der Kakteenfamilie, die Peireskioiden, die Opuntioiden und die Cereoiden.

Die Peireskien sind großblättrige Sträucher oder Bäume mit radförmigen Blumen. Wir kennen 18 Arten, die hauptsächlich in Südamerika beheimatet sind. Sie haben keine größere Entwicklung erfahren. Nur eine Gattung hat sich abgespaltet, *Maihuenia*, mit einigen Arten im äußersten Süden Amerikas. Sie haben reduzierte Blätter und verdickte Stämme und sind zwergig geworden. — Ganz ähnlich setzt die Modifikation bei den Opuntioiden ein. Auch hier haben die älteren Gattungen noch flache, breite Blätter und gleichen im Habitus noch ganz den Peireskien, während die jüngeren Gattungen bei reduzierten Blättern stark verdickte Sprosse aufweisen. Je höher die betreffenden Pflanzen stehen, um so kleiner werden die Blätter. Die Reduktion der Blätter ist die erste und wichtigste Modifikation in der Kakteenfamilie. An den einzelnen Gattungen und Untergattungen läßt sich diese Entwicklung deutlich verfolgen. Rippen fehlen diesen alten Kakteen noch ganz, nur eine einzige, mexikanische, von den Cylindropuntien abzuleitende Gattung, *Grusonia*, hat echte Rippen. Alle Opuntien haben hartschalige Samen mit einem aus dem Samenstrang hervorgegangenen Ring, und feine widerhakige Borstenstacheln (Glochiden). — Der dritte Stamm, die Cereoideae, setzt von vornherein mit reduzierten Blättern ein, wenigstens sind beblätterte Formen nicht bekannt. Rudimentäre Blätter lassen sich noch vielfach feststellen, namentlich an Neutrieben, aber nicht mehr an den allerjüngsten Gattungen. Die Samen bleiben durchaus ähnlich denen der Peireskien. Die zahlreichen heute vorhandenen Gattungen lassen sich auf vier alte Urarten zurückführen, die heutigen Rhipsalideen, die Phyllocacteen, die Hylocereen und die Cereen. Von diesen sind die drei ersten Waldbewohner geblieben und Epiphyten. Sie erreichen keine hohe Entwicklung und auch keine starke Sukkulenz. Die Rhipsalideen stehen ziemlich isoliert, sie zeigen Anklänge an die Opun-

tien, haben auch wie diese kurze Samenstränge. Die drei anderen stehen unter sich näher und haben lange Samenstränge. — Die vierte Urart oder Urgattung, denn wahrscheinlich handelte es sich um eine Anzahl von alten Arten, war wohl von Anfang an auf die Besiedelung freien, sonnigen und trockenen Geländes eingestellt. Die neuen Einflüsse der Umgebung, namentlich die Intensität des Lichtes und die längeren Trockenzeiten, dazu die zunehmende Ausdehnung des ansiedlungsfähigen Geländes, gaben wohl die Veranlassung zu der enormen Entwicklung von sukkulent-xerophytischen, oft stark bewehrten Formen.

Bereits vor ihrer Aufspaltung müssen diese alten Arten eine weite Verbreitung erlangt haben. Nach den jetzt lebenden Kakteen läßt sich annehmen, daß es sich um 6 Komponenten handelte. Diese haben sich im Laufe der Zeit zu gattungs- und artenreichen Sippen entwickelt: *Pfeifferae*, *Leptocerei*, *Gymnocerei*, *Trichocerei*, *Nyctocerei* und *Pachycerei*. Von diesen stammen alle die übrigen Kakteen, auch die niedrigen Kugelkakteen. Zwei dieser Sippen, *Pfeifferae* und *Trichocerei*, sind rein südamerikanisch, die vier anderen nicht rein nordamerikanisch. Eine jede Sippe ist ihre eigenen Wege in der Entwicklung gegangen. Dabei zeigen sich in den Sippen Parallelen in der Entwicklung. Sie spalten alle in solche mit verlängerten (cereoiden) oder verkürzten (cactoiden) Achsen, in Tag- und Nachtblüher, in solche mit actinomorphen und andere mit zygomorphen Blüten usw. Einige Sippen erreichen außerdem eine noch höhere Stufe durch Ausbildung besonderer Organe, die allein die Blüten hervorbringen, die sogenannten Pseudocephalien und Cephalien. — Die Fruchtknoten der älteren Kakteen sind noch stark sproßartig und proliferieren häufig, so bei *Peireskia* und *Opuntia*. Bei den *Cereoideae* verliert sich dieser Charakter mehr und mehr. Aber wo noch Schuppen, Haare und Stacheln oder Borsten an den Fruchtknoten vorhanden sind, ist diese Sproßnatur noch ganz offensichtlich. Die Entwicklung der jüngeren Gattungen geht auf nackte Fruchtknoten hin. Diese Tendenz geht durch alle Sippen und ist ein Maßstab für das relative Alter der Gattungen. Die Ahnen der *Cereoideae* hatten wahrscheinlich nur kleine Blüten mit keiner oder nur mit kurzer Röhre, die größeren, langröhrigen Blüten und ebenso die stark sukkulenten oder sonst abweichenden Stämme haben sich erst im Laufe der Zeit herausgebildet. Ebenso auch die extremen Mimikrygestalten wie *Ariocarpus*, *Roseocactus*, *Pelecyphora* etc.

Das Schwergewicht der Verbreitung der Kakteen liegt zweifellos in Südamerika, von wo aus die Besiedlung des ganzen Kontinentes erfolgte. Wir finden dort die meisten der alten Typen. Einzelne Gruppen haben die westindischen Inseln nicht mehr erreicht, sie müssen also zu einer Zeit entstanden sein, als dieser Archipel bereits vom Festlande gelöst war. In Nordamerika bildet der Mississippi eine scharfe Verbreitungsgrenze. Die Länder östlich davon erhielten ihre Kakteenflora von Westindien über Florida, während westlich des Flusses die mexikanische Flora sich unbehindert nach Norden ausbreiten konnte. A. Berger.

17. November 1927. — Prof. Dr. **Pratje** (Königsberg) sprach über „Geologische Forschung bei der Meteorexpedition“.

Die von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft unterstützte ozeanographische Expedition (von der erst bei der Tagung der Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft in Stuttgart Kapitän z. S. Spiess berichtet hat), kehrte in diesem Frühjahr nach 2½jähriger Arbeit im südatlantischen Becken (zwischen 20 Grad Nord und Antarktis) zurück. Ein Stab von 14 Wissenschaftlern (Ozeanographen, Chemikern, Biologen, Meteorologen und Geologen), zuerst unter Leitung des bald nach Beginn der Expedition verstorbenen Prof. Dr. Merz, dann unter Fregattenkapitän Dr. Spiess, hat während dieser Zeit ein außergewöhnlich reiches Material gesammelt, das dank dem Zusammenarbeiten der verschiedenen Wissenschaften viel sicherer und weitgehender ausgewertet werden kann als früher. Während von früheren Messungen her im ganzen Bereich etwa 3000 Tiefenpunkte bekannt waren, wurden mit dem Echolot im ganzen etwa 67 000 Messungen ausgeführt. Alle 20 Minuten, Tag und Nacht, wurde gelotet. So war man immer genau über den Meeresgrund unterrichtet und konnte an besonders wichtigen Punkten, besonders über den Höhen, mit Drahtlotungen nachprüfen und Bodenproben mittels des Greifers und der Grundröhre heraufholen. Bis 98 cm mächtige Proben brachte man nach oben, wo sie sofort untersucht wurden. So bekam man ein ziemlich genaues Bild des südatlantischen Meeresbodens, dessen Relief viel stärker gegliedert ist, als man auf Grund der wenigen Tiefenpunkte bisher angenommen hatte. Außer der südatlantischen Schwelle, die den südatlantischen Ozean in zwei Becken teilt, konnten bisher unbekannte Aufragungen (so die „Meteorbank“ zwischen 48 Grad 16 Minuten S und 8 Grad 14 Minuten in der Ausdehnung und Höhe des Harzes) und Tiefen (so die größte bisher bekannte Tiefe im Atlantischen Ozean, die „Sandwichtiefe“ mit 8050 m) gelotet werden. Auch der Verlauf des Südantillen-Bogens, d. h. die untermeerische Fortsetzung der Anden über die Falklandsinseln, Südgeorgien, Südsandwich-, Südorkneyinseln, Südshetlands zum Grahamland wurde sicher festgelegt. Der Vulkanismus der St. Pauls-Klippen, von Ascension, St. Helena und den Bouvetinseln konnte im Vorbeifahren untersucht werden. Außerdem ergaben sich wichtige Beziehungen der Strömungen zum Relief, so daß die Temperaturmessungen häufig die Tiefenmessungen ergänzen konnten. Dann erläuterte der Vortragende die Zusammensetzung der marinen Sedimente, deren Material teils vom Land hereingeweht oder eingeschwemmt wurde, teils von festländischem oder submarinem Vulkanismus, teils von abgestorbenen Organismen stammt. Häufig zeigen die heraufgebrachten Proben deutliche Schichtung, d. h. Wechsel in Farbe und Beschaffenheit. Die alte Ansicht, daß der Kalkgehalt regelmäßig nach der Tiefe zu infolge der stark auflösenden Wirkung des kalten Wassers abnehme, trifft nicht ganz zu. Eine ausschlaggebende Rolle spielt dabei die Bodengestaltung, insofern als Strömungen bei ruhiger Bodengestaltung z. B. in flachen Mulden auflösend wirken können, während unruhige Bodenformen Wasserbewegung und Stoffaustausch verhindern. Vielleicht kann man auch aus dem Wechsel der Schichten auf Bodenbewegungen schließen.

Wenn auch die Ergebnisse der Expedition zunächst als vorläufige zu gelten haben — sie gründen sich im wesentlichen auf die oft mit Schwierigkeiten verbundenen Untersuchungen an Bord —, so wurde doch aus den

von zahlreichen schönen Lichtbildern begleiteten Ausführungen klar, welch bedeutsame Arbeit von deutschen Wissenschaftlern geleistet wurde. Zur vollständigen Durcharbeitung und Auswertung sind wohl noch eine Reihe Jahre nötig. Aber heute schon liegen Ergebnisse vor, die nicht bloß für die Navigationstechnik wichtig sind, sondern auch für die reine Wissenschaft, insbesondere auch für die Geologie eines weiten, bisher fast unerforschten Gebietes. Seemann.

28. November 1927. — Dr. med. **W. Camerer** sprach über den gegenwärtigen Stand der Säuglingssterblichkeit, ihre Ursachen und ihre Bekämpfung.

Die Säuglingssterblichkeit in Deutschland ist in den letzten Jahrzehnten sehr erheblich zurückgegangen; sie betrug zu Beginn des Jahrhunderts noch etwa 22 %, sank dann mit kleinen Schwankungen bis vor vor dem Weltkrieg auf etwa 15 %. Während des Kriegs trat eine wesentliche Erhöhung nicht ein, nachher kam jedoch ein kurzes Ansteigen, dann folgte ein weiteres Zurückgehen, und zwar auf etwa 10 % zurzeit. In Württemberg war die Säuglingssterblichkeit früher wesentlich über dem Reichsdurchschnitt, hält sich aber schon seit einer Reihe von Jahren darunter und betrug im Jahr 1926 noch 8,4 %. Stuttgart zeichnet sich seit einer Reihe von Jahren durch eine niedrige Säuglingssterblichkeit aus und hatte 1926 mit 5,6 % die geringste Zahl aller deutschen Großstädte. Günstiger als Württemberg stellen sich nur Hessen, Waldeck und Westfalen, wesentlich ungünstiger dagegen Sachsen, Baden und Bayern. Trotz des Rückgangs der Säuglingssterblichkeit in Deutschland sind die entsprechenden Zahlen in nicht wenigen anderen Ländern z. T. noch erheblich günstiger, so in Schweden und den Niederlanden mit 5—6 %, in England und der Schweiz mit 6—7 %; Österreich, Ungarn und Spanien haben höhere Zahlen aufzuweisen. Die früher beobachtete Anhäufung der Säuglingstodesfälle in den Sommermonaten, verursacht durch Ernährungsstörungen, ist seit mehreren Jahren fast völlig verschwunden, während der sogenannte Wintergipfel, d. h. eine Häufung der Todesfälle in den Wintermonaten, meist Folgen von Erkrankungen der Atmungsorgane, keinen Rückgang aufzuweisen hat.

Die erste Lebenszeit ist es, in der der Säugling am allermeisten gefährdet wird, kommt doch fast die Hälfte aller Todesfälle auf den ersten Lebensmonat, ein Drittel auf die erste Lebenswoche und immer noch ein Viertel auf den ersten Lebenstag. Ist die Sterblichkeit früher in der Hauptsache auf Ernährungsstörungen zurückzuführen gewesen, so sind heute nur noch die Erkrankungen der Atmungsorgane und in erster Linie Lebensschwäche als Todesursache anzugeben. Meist sind es Frühgeburten, die der Lebensschwäche erliegen, doch kann durch geeignete Pflege und Ernährung unter Kontrolle des Arztes hier noch manches Leben gerettet werden und sich zum vollwertigen Menschen entwickeln, da nach den bisherigen Erfahrungen eine derartige Lebensschwäche ohne irgendwelche bleibenden Folgen ist.

Wenn auch an dem heutigen Rückgang der Säuglingssterblichkeit die Fortschritte der medizinischen Wissenschaft und die Fürsorgetätigkeit

einen beträchtlichen Anteil haben, so ist die erste Ursache doch in dem allgemeinen Geburtenrückgang zu suchen. Während vor etwa 50 Jahren noch etwa 40 Geburten auf 1000 Einwohner im Jahr kamen, sank diese Zahl auf etwa 29 vor dem Krieg und 21 in den letzten Jahren. Zu Beginn des Jahrhunderts war die absolute Geburtenzahl mit zwei Millionen am höchsten, um auf etwa 1,3 Millionen in den letzten Jahren abzusinken. In gleicher Weise jedoch ist auch die Sterblichkeit im allgemeinen (besonders die der Säuglinge) von etwa 23 Todesfällen auf 1000 Einwohner 1901 auf 12,6 zurückgegangen, so daß immer noch ein Geburtenüberschuß von 550 000 im Jahr 1925 (gegen 900 000 im Jahr 1901) verbleibt, eine Bewegung der Bevölkerungsziffern, die wir in den meisten Kulturstaaten, selbst den im Krieg siegreichen Völkern, beobachten können. Angesichts unserer so ernsten Lage auf wirtschaftlichem Gebiet erscheint eine Erhöhung der Geburtenzahl für die nächste Zeit trotz der Bedenken und Befürchtungen wegen eines drohenden Bevölkerungsrückganges nicht wahrscheinlich, aber auch keineswegs erstrebenswert, wogegen ein weiteres dauerndes und erhebliches Absinken der Geburtenziffern den Bestand unseres Volkes ernstlich gefährden würde und mit allen Mitteln zu bekämpfen wäre.

Camerer.

Die von großer Sachlichkeit getragenen Ausführungen des Redners über dieses weiteste Kreise interessierende Gebiet waren durch erläuternde Kurvenbilder illustriert, und gaben so ein anschauliches Bild der oft verwickelten Verhältnisse medizinischer Statistik und ihrer Befunde, wofür die Anwesenden lebhaft ihren Beifall zum Ausdruck brachten. In der Aussprache beschäftigten sich Regierungsrat Dr. LOTZE und Sanitätsrat Dr. WEINBERG noch mit der Frage des allgemeinen Bevölkerungsstandes und dessen Schichtung infolge des Geburtenrückganges.

Als zweiter Redner sprach Hauptkonservator Dr. **E. Lindner** Über eine neue *Aristolochia* aus Bolivien und ihre Bestäubung durch Insekten.

Der Redner gab zunächst eine Übersicht über die Verbreitung der Aristolochiaceen, die in über 200 Arten bekannt sind und die in den Tropen durch Größe, Farbe, Form und Duft der Blüten auffallende Vertreter haben. Viele sind Aasblumen, die durch ihren unangenehmen Aasgeruch bestimmte Insekten, meist Fliegen, zur Bestäubung anlocken. Andere sind wohlriechend. Bei den meisten ist der Schlund der Blüte mit Reusenhaaren ausgestattet, welche die Insekten in der „Kesselfalle" zurückhalten, bis die Bestäubung erfolgt ist. Nach diesem Vorgang vertrocknen die Reusenhaare oder sie richten sich nach außen, um den Gefangenen den Weg in die Freiheit wieder zu gestatten. Wir haben in unserer Flora nur eine Art *(Aristolochia clematitis)*; häufig in Gärten zu sehen ist *A. sipho* aus dem atlantischen Nordamerika, bekannt als „Pfeifenstrauch". Dr. LINDNER zeigte an prächtigen Lichtbildern einige Arten aus Südamerika, die er während seiner Teilnahme an der Deutschen Chaco-Expedition kennen lernte und untersuchen konnte. *A. Giberti* enthielt kleine Fliegen und in Menge einen Käfer aus der Familie der Staphiliniden, *A. elegans* hatte

in ihren herrlichen Blüten — es konnten nur wenige untersucht werden — keine Insekten; die sehr merkwürdige *A. fimbriata* CHAMISSO (von dem Dichter und Naturforscher CHAMISSO vor hundert Jahren entdeckt!) erwies sich als hochspezialisiert; sie lockte durch ihren schwach säuerlichen Geruch lediglich vier *Drosophila*-Arten, Verwandte unserer Essigfliege, an.

In der bolivianischen Landschaft Chiquitos entdeckte Dr. LINDNER eine für die Wissenschaft neue *Aristolochia*, die hinsichtlich ihrer Erscheinung, ihres Baues und eines ganzen Komplexes von Anpassungen an die Bestäubung durch bestimmte Fliegen einen neuen Typus darstellt. Die großen, braunen, flach auf dem Sand ausgebreiteten Blüten locken durch ihren Fäkalgeruch kleine Aasfliegen, vor allem eine Sepside an und führen sie mittels einer sinnreichen Einrichtung (erst durch einen langen dunklen Schlund, dann durch eine kleine Trichteröffnung in einer Querwand) in die Kesselfalle, wo durch bestimmte „Blenden" die Gefangenen gezwungen werden, an der hellsten Stelle, den wahren Ausgang im Rücken, nach einem Weg ins Freie zu suchen, bei dieser Gelegenheit den Pollen einer fremden Blüte auf die Narbe abzuladen und gleichzeitig neuen Pollen für den nächsten Blütenbesuch mitzunehmen. Die Blüten sind proterogyn. Offenbar kommt es so immer zu Fremdbestäubung (!). Ist die Bestäubung erfolgt, so tritt — wohl das Erstaunlichste des ganzen Phänomens (!) — eine völlige Umkehr der Helligkeitsverhältnisse in der Blüte ein. Der erst tiefdunkle Vorhof wird vollständig entfärbt, gleichzeitig erweitert sich die trichterige Öffnung in der Querwand und so entschlüpfen die über und über mit Pollen bepuderten Fliegen ihrem Gefängnis, um am nächsten Morgen, dem für sie unwiderstehlichen Duft folgend, von neuem in eine Blütenfalle zu gehen.

Dr. LINDNER hat diese Vorgänge in der Heimat der Pflanze zum ersten Male beobachtet, hat Material der neuen *Aristolochia*, sorgfältige Aufzeichnungen und die zugehörigen Fliegen (auch unter ihnen befanden sich unter 10 Arten drei neue!) mitgebracht.

Die botanische Beschreibung der neuen *Aristolochia* erfolgte im „Notizblatt des Botan. Gartens und Museums Berlin-Dahlem". Bd. X. Nr. 92 durch ALWIN BERGER.

Eine ausführlichere Darstellung „der Entdeckung eines exotischen Blumenwunders" erfolgt in der naturwissenschaftl. Monatsschrift „Aus der Heimat". 41. 1928 und ebenfalls durch den Entdecker eine wissenschaftliche Abhandlung im Biolog. Centralblatt 1928. **E. Lindner.**

12. Dezember 1927. — Am 4. wissenschaftlichen Abend des Vereins sprach Prof. Dr. **Ernst Müller** „Über die Architektur der Knochenspongiosa bei rezenten und fossilen Säugetieren".

Beim Oberschenkel des Menschen und der meisten übrigen Säugetiere ist an seinem oberen Ende zwischen dem geraden Schaft und dem Gelenkkopf ein ziemlich langer, stumpfwinklig abgebogener Hals eingeschaltet, und zwar in einer für die Belastung sehr ungünstigen Stellung. Der Schenkelhals wird durch sie nach abwärts, der Schaft nach außen gebogen und es entstehen Druck-, Schub- und Zugspannungen. Diesen mechanischen

Anforderungen entspricht am besten die Form des Röhrenknochens, die in der Hauptsache erst in geologisch jüngerer Zeit auftretend trotz ihrer Leichtigkeit die widerstandsfähigste gegen Biegung ist. An den beiden Gelenkenden sind zur Aufnahme des Druckes größere Materialmengen angehäuft, die aus einer schwammingen Substanz mit Knochenfaserzügen von bestimmtem Verlauf bestehen. So lassen sich am oberen Ende des menschlichen Oberschenkels Faserzüge erkennen, die von der Außen- und Innenseite ausgehend gegen den großen Rollhügel und den Schenkelhals ziehen. Der äußere Zug wirkt der Zugspannung, der innere der Druckspannung entgegen. Beide zusammen wirken noch dadurch, daß sie sich überkreuzend und miteinander verbunden von einer Wand des Schenkelhalses zur anderen hinüberziehen, gegen die Schubspannung. Im Alter schwinden die Balken der Faserzüge teilweise und der Schenkelhals verliert an Festigkeit, so daß er häufig bei geringem Anlaß bricht. Beim Menschen nun ist der Faserzug, der von der inneren Seite des Schenkelhalses aufsteigt und an der höchsten Stelle des Schenkelkopfes endigt, sehr kräftig ausgebildet. Er wird mit der aufrechten Haltung in Beziehung gebracht („Trajektorium der aufrechten Haltung“).

Zur Prüfung dieser Ansicht wurden vom Vortragenden von verschiedenen Tieren Präparate hergestellt und am Lichtbild erläutert, so vom Oberschenkel verschiedener Bärenarten und des Hausschweines, vom Oberarm des Hausschweines, Hüftknochen eines Hasen und Oberschenkel eines Waran. Mit Ausnahme des letzten Tieres, bei dem keine Belastung in senkrechter Richtung stattfindet, ist das „Trajektorium der aufrechten Haltung“ bei allen untersuchten Tieren, allerdings nicht so kräftig wie beim Menschen, vorhanden. Dies ist ganz natürlich, da auch bei den vierfüßigen Säugetieren der Oberschenkel in senkrechter Richtung belastet wird, wenn auch nicht so stark wie beim Menschen. Bei diesem ruht dazu noch die Körperlast meist nur auf einem Bein, dem „Standbein“, bei den Tieren dagegen meist auf vier Beinen und beim Gehen, Laufen und Springen sind immer zwei Beine ziemlich gleichmäßig belastet. Der Belastung entsprechende Faserzüge finden sich auch am unteren Ende des menschlichen Oberschenkels. Am Schultergelenkskopf verlaufen außen gegen die großen Muskelansätze Zugtrajektorien, innen infolge der Anpressung an die Schultergelenkspfanne Druckfasern. Auch in den Knochen des menschlichen Fußes finden sich Faserzüge, die dem Gewölbebau entsprechend angeordnet sind. Das Auseinanderweichen der Knochen unter dem Belastungsdruck verhindern starke Bänder und Muskeln auf der Unterseite des Gewölbes.

Die innere Struktur der Spongiosa ist nicht unveränderlich, sondern paßt sich auch einer ungewöhnlichen Form des Knochens an, wenn dieser aus irgend welchem Anlaß (Bruch, Erkrankung) verändert wird. Auch hierfür werden verschiedene Beispiele gezeigt: Oberschenkelbruch, Knieresektion und Schenkelhalsverbiegung. Bei den krummen Beinen der rachitischen Kinder dagegen handelt es sich um eine Verkrümmung des Schenkel**schaftes** Jugendlicher, die merkwürdigerweise trotz dauernder Belastung von selbst wieder heilt. Den Verlauf dieser Heilung kennen wir, aber nicht ihre Ursache.

Sicher ist die zweckmäßige Struktur der Spongiosa durch die Funktion selbst hervorgerufen, d. h. die Belastung übt einen Reiz aus auf die betroffene Stelle, der zu einer kräftigeren Ernährung dort führt. Nur übermäßiger Druck wirkt schädlich. Die Struktur selbst ist erblich, denn sie erscheint auch bei von Jugend auf gelähmten Individuen, wenn auch zarter als gewöhnlich. Wunderbar ist ihre Übereinstimmung mit menschlichen technischen Konstruktionen. Seemann.

Nach einer kurzen Aussprache folgte ein Vortrag von Hauptkonservator Dr. **Fr. Berckhemer** über „Neue bemerkenswerte Diluvialfunde aus Württemberg".

Die geologische Abteilung der Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart hat in diesem Jahr neben wertvollen Funden aus dem Muschelkalk, Keuper und Jura auch wieder eine Anzahl bedeutsamer Fossilreste aus den diluvialen (eiszeitlichen) Ablagerungen des Landes gewinnen können. Der Vortragende legte einige Rehgeweihe aus den diluvialen Schottern von Böckingen bei Heilbronn vor, die ersten, welche aus Württemberg bekannt werden, weiter einen Unterkiefer von einem eiszeitlichen Löwen aus den Schottern von Frankenbach. Ein Schädel vom sibirischen Ziesel stammt aus dem eiszeitlichen Löß von Lauffen a. N., wo er zusammen mit Resten von Rentier, Mammut und Wildpferd gefunden wurde. Die Aufschlüsse aus den Sauerwasserkalken und Lössen von Cannstatt ergaben eine Reihe von Funden, von denen das Oberkiefergebiß eines Bären aus dem Travertinsteinbruch von Lauster gezeigt wurde. Von Steinheim a. d. Murr, der ergiebigsten Fundstätte in Württemberg, konnten Gebiß- und Schädelteile von Hyäne, Löwe und Bär angeführt werden, neben Resten verschiedener Elefantenarten, Schädelfunden vom Auerochsen und Wisent und Geweihen vom Edelhirsch. Das größte Interesse jedoch beanspruchen ein Schädelteil vom eiszeitlichen Büffel und ein Riesenhirschschädel mit vollständig erhaltenem Geweih von Steinheim. Beide wurden in Lichtbildern vorgeführt. Die echten Büffel stellen eine von den amerikanischen und europäischen Bisonten (Wisent), die volkstümlicherweise zuweilen ebenfalls Büffel genannt werden, vollständig verschiedene Gruppe der Rinder dar. Der Büffel unterscheidet sich in der Ausbildung der Hornzapfen deutlich vom Wisent. Sie sind beim Büffel ausgesprochen dreieckig im Querschnitt und die Oberseite ist vollkommen abgeplattet. Die Hornzapfen des Wisent dagegen haben einen runden Querschnitt. Dazu kommen noch wichtige Unterschiede im Bau des Schädels. Die echten Büffel sind heute in Afrika und Asien zu Hause. Der neue Steinheimer Fund zeigt am meisten Ähnlichkeit mit den asiatischen Büffeln. Er stellt den ersten sicheren Beleg für das Vorkommen vom Büffel zur Diluvialzeit in Deutschland dar. Über den Riesenhirschfund von Steinheim ist schon unmittelbar nach der Auffindung Mitte Oktober eine kurze Notiz in den Tagesblättern veröffentlicht worden. Es handelt sich um eine bisher nur aus Steinheim a. d. Murr bekannt gewordene Abart des eiszeitlichen Riesenhirsches. Das Stück ist besonders bemerkenswert durch die seltene Vollständigkeit der Erhaltung, die breite Ausbildung der Geweihschaufeln und die prächtige

Gesamterscheinung, die es zu einer hervorragenden Zierde des Stuttgarter Museums machen. B e r c k h e m e r.

Anschließend an den Vortrag gab Prof. Dr. G. WAGNER eine kurze Darstellung der Entstehung der über 16 m mächtigen Steinheimer Schotter. Er verglich sie mit den bekannten Schottern von Mauer. Das mehr als ½ km breite und mehrere Kilometer lange Schotterfeld der Murr liegt auf einer schräg gestellten Muschelkalkscholle, deren Kippung sicher posttriadisch ist und wahrscheinlich teilweise noch während der Ablagerung der Schotter weiter ging. Dadurch wurde der Fluß aufgestaut und zur Aufschüttung der mächtigen Schottermassen gezwungen. S e e m a n n.

Oberschwäbischer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

V e r s a m m l u n g z u A u l e n d o r f a m 1. D e z e m b e r 1926.

Nachdem der Vorsitzende, Obermedizinalrat Dr. GROSS, die Versammlung eröffnet hatte, sprach Hauptkonservator Dr. **F. Berckhemer** von der Naturaliensammlung Stuttgart über d i e d i l u v i a l e n S ä u g e t i e r e W ü r t t e m b e r g s.

Nach einem Hinweis auf die Bedeutung der eiszeitlichen Gesteinsablagerungen für den geologischen Aufbau Oberschwabens behandelte der Vortragende zunächst die in Oberschwaben selbst gemachten Funde diluvialer Tierreste. Es sind gerade 60 Jahre her, daß Apotheker VALET und OSKAR FRAAS die Rentierstation an der Schussenquelle ausgruben, wobei zahlreiche Rentiergeweihe, Knochen vom Pferd, Bären, Wolf, Eisfuchs, Vielfraß, sowie menschliche Werkzeuge aus Stein, Knochen und Rentiergehörn erbeutet wurden. Leider ist dies bisher der einzige Nachweis des diluvialen Menschen in Oberschwaben geblieben. Der um die geologische Erforschung Oberschwabens besonders verdiente Pfarrer Dr. PROBST in Unteressendorf hat später aus dem Rißtal noch Mammut, Nashorn, Wildpferd, Auerochs und Schwein angegeben, weiter den hochnordischen Halsbandlemming und das Murmeltier aus diluvialen Spaltenfüllungen im Tertiär von Baltringen und Mietingen beschrieben. Beim Durchstich des Kaibach-Einschnittes im Oberamt Wangen konnten 1881 einige schöne Rentiergeweihe und ein Mammutstoßzahn geborgen werden. Mammutknochen liegen im Stuttgarter Museum auch von Ravensburg und erst 1923 wurde in einer von der Eisenbahnbauinspektion betriebenen Kiesgrube zwischen Hochdorf an der Riß und Essendorf noch ein Stoßzahn vom Mammut gefunden. An Hand einer größeren Zahl von Lichtbildern führte der Vortragende sodann die reichen Diluvialfunde aus dem Diluvium des Neckarlandes und von der Alb vor. Den Abschluß machte eine Reihe von Bildern zu den Funden an der Schussenquelle. Der Vortragende richtete noch die dringende Bitte an die Anwesenden, bei der Spärlichkeit der aus Oberschwaben vorliegenden Diluvialfunde auf alle Reste zu achten und besonders auch die Fundverhältnisse genau aufzunehmen.

Nach dem Vortrag konnte der Vorsitzende den Neudruck eines Vortrags, den vor 60 Jahren Prof. Dr. OSKAR FRAAS über die Erfunde an der Schussenquelle gehalten hat, den Anwesenden als besondere Gabe übergeben.

Nach einer Pause sprach Oberpräzeptor **Maag** (Ravensburg) über das Thema: „Ein hervorragender Baukünstler der Tierwelt".

Die meisten Baukünstler der Tierwelt liefere die Insektenwelt, und als erstklassiger gelte die Larve der Köcherfliege, ein kleines unansehnliches Tierchen ohne Glanz und Farbenpracht, das überall in stehenden und fließenden Gewässern vorkommt und ein gänzlich unbeachtetes Dasein führt. Gute Zeichnungen, besonders aber eine von großem Verständnis und Geschmack zeugende, instruktive Zusammenstellung von Köchern in natura aus seiner offenbar reichhaltigen Sammlung besonders aus Oberschwaben, Alb und Schwarzwald erzielten mit den ausführlichen Erläuterungen über die vier Entwicklungsstufen des Insekts, besonders aber der Larve des Künstlers, den überzeugenden Eindruck, daß diese Tierchen in der Tat hervorragende Baukünstler sind, sowohl betreffend der Formen der Köcher, des mannigfaltigen Baustils, als auch betreffend des Baumaterials. Durch die Erläuterungen bekam man ein richtiges Bild über dieses Insekt und die einzelnen Körperteile, besonders über die Freßwerkzeuge mit den Spinndrüsen, deren Spinnstoff das Baumaterial zu dem für den überaus weichen Hinterleib so nötigen sicheren Schutz bietenden, recht festen Köcher zusammenkittet. Die Zusammenstellung der Köcher zeigte die Mannigfaltigkeit des Baustils und des Baumaterials, das die Tiere zur Verfertigung des Köchers verwenden, nämlich alles, was der Aufenthaltsort im Wasser ihnen bietet: Mineralische und pflanzliche Stoffe und Conchylien, sowie alle drei gemischt. Entzückend waren die Köcher mit den spiralig angeordneten Abschnitten und mit Schneckenhäuschen und Müschelchen, sowie mit Belastungsteilchen (besonders Steinchen, damit die Tierchen in rasch fließendem Gewässer nicht fortgeschwemmt werden). Den Abschluß des mit Beifall aufgenommenen Vortrags bildete eine Aufmunterung, diesen Tierchen bei Spaziergängen und Wanderungen Aufmerksamkeit zu widmen, da es noch recht viel zu erforschen gäbe, sich also ein dankbares Feld zur Unterstützung der Wissenschaft über die Köcherfliegen biete. Schmidt (Wolfegg).

---

42. Hauptversammlung zu Aulendorf am 13. Februar 1927.

Nachdem Forstdirektor SCHMIDT (Wolfegg) den Rechenschaftsbericht erstattet hatte, sprach Prof. Dr. **Kleinschmidt** (Stuttgart) über „Die verschiedenen Arten der Witterungsvorhersage".:

Die Witterung ist ein Vorgang in unserer Lufthülle, die sich nach strengen physikalischen Gesetzen vollzieht. Unser Wetter hängt nicht von den Verhältnissen am Orte ab, sondern von den Verhältnissen auf

einem großen Gebiet der Erde; für uns erstreckt sich das Einflußgebiet von den Subtropen bis in die Polarregionen, von etwa der Westküste Amerikas bis nach Jnnerasien. Genau genommen müßten wir die ganze Erdoberfläche in Betracht ziehen. Auf dem genannten Gebiet müssen wir das vorhandene Wetter tunlichst genau darstellen, was sich am übersichtlichsten durch eine sog. Wetterkarte bewerkstelligen läßt. An ihrer Hand lassen sich die zu erwartenden Änderungen am leichtesten erkennen. Es wurde dann die Herstellung der einzelnen Elemente der Wetterkarte (Druckfeld, Strömungsfeld, Temperaturfeld usf.) auf Grund der täglich dreimal eingehenden Funksprüche mit den Beobachtungen von rund 200 Meldeorten von Land und See besprochen. Einer Erläuterung über die Zusammenhänge des Wetters hauptsächlich mit der Luftdruckverteilung nach den älteren Vorstellungen folgte eine kurze Darstellung dieser Zusammenhänge nach den neueren Anschauungen von BJERKNES und seiner Schule (Polarfronttheorie). Die Wetterkarte erlaubt uns, das vorhandene Wetter in seinen Wechselwirkungen zu verstehen, sie erlaubt eine Diagnose. Durch Gesetzmäßigkeiten und Regeln, die wir auf Grund der Erfahrung und physikalischer Gesetze gefunden haben, gibt sie auch bis zu einem gewissen Grade Aufschluß über die zu erwartenden Änderungen, sie gestattet also auch eine Vorhersage, eine Prognose. So ist die Wetterkarte heute die zuverlässigste Grundlage der Wettervorhersage. Ihr Verständnis wird seit kurzem durch die Volksschule verbreitet.

Eine zweite Art der Wettervorhersage beschränkt sich auf die Wahrnehmung am Orte. Wetterempfindliche Menschen, Tiere und Pflanzen geben Anhaltspunkte. Besser noch ist die Beobachtung des Himmels mit seinen Wolken und Färbungen. Nicht zu verachten sind die örtlichen Wetterzeichen (Schönwetterwind, Wolkenbildung an Bergen u. a.), an denen das Bodenseegebiet besonders reich ist. Ergänzt werden solche Beobachtungen in trefflicher Weise durch die Angaben eines Barometers. Auch sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsmessungen in gewissen Fällen von Wert, z. B. bei der Vorhersage von Nachtfrösten. Am besten fährt der, der die Aufschlüsse, die die Wetterkarte gibt, mit den örtlichen Beobachtungen zu vereinigen versteht und gegebenen Falles die amtliche Vorhersage, die ja für das ganze Land gelten soll, für seinen Wohnort korrigiert. Es ist eine hohe und lohnende Aufgabe der Schule, weite Kreise der Bevölkerung dazu zu befähigen.

Die Wettervorhersage auf Grund der Wetterkarte leidet heute noch an dem Mangel, daß sich der Witterungscharakter im allgemeinen nur auf einen bis zwei Tage, selten auf drei bis vier Tage erkennen läßt. Das führte zu dem Bestreben, durch Betrachtung der Veränderungen in der Lebhaftigkeit der allgemeinen atmosphärischen Zirkulation langfristige Prognosen zu gewinnen. Wir stehen hier erst ganz am Anfang der Erkenntnis. Neuerdings sind im Gange des Luftdrucks Wellen aufgedeckt worden (z. B. von 24tägiger und 8tägiger Dauer), deren weitere Verfolgung eine Verbesserung der langfristigen Vorhersage erhoffen läßt.

Als Triebfeder für die bisher besprochenen Wetterzusammenhänge sieht die Wissenschaft die Sonne an. Sie ist auf Grund ihrer Untersuchungen zu dem Ergebnis gelangt, daß daneben wohl noch andere kosmische Ein-

flüsse bestehen mögen, da sie in ihrer ganz überwiegenden Mehrzahl im Vergleich zur Sonne keine Rolle spielen. Im Volke ist noch weit verbreitet der Glaube an den Einfluß der Gestirne, nicht aber etwa auf astronomisch-physikalischer, sondern auf astrologischer Grundlage. Dieser Glaube ist ein Überbleibsel aus der Zeit, wo man die Erde noch als Scheibe ansah. Neu aufgeblüht ist die Astrologie nach dem großen Krieg. Dies veranlaßte den Vortragenden, auf die astrologischen Schriften näher einzugehen, auch der Mondglaube und der hundertjährige Kalender wurden besprochen. Auch hier bietet sich der Schule ein weites Feld für Aufklärungsarbeit.

In der Aussprache wurde besonders auf den Einfluß lokaler Verhältnisse auf die Wetterbildung, Wald und Gebirge hingewiesen.

Kleinschmidt.

Im Anschluß daran sprach der Vorsitzende Dr. **Groß** (Schussenried) über „Die kosmischen Einflüsse auf das Seelenleben".

Nach einem kurzen geschichtlichen Überblick auf den schon in den alten Kulturländern nachzuweisenden Drang, das Schicksal der einzelnen Menschen wie ganzer Völker in Beziehung mit den Gestirnen — Sonne, Mond, Planeten, Tierkreis — zu bringen, betonte er, daß dieses Bestreben keineswegs nur bei den Ungebildeten lebendig war. Die christlichen Kirchen verwarfen zwar die Astrologie grundsätzlich, aber doch fand sie bei einzelnen hohen Würdenträgern Vertreter und auch Männer, wie die Astronomen Tycho Brahe und Kepler, vermochten sich ihrem Einfluß nicht zu entziehen, wie auch letzterer Wallenstein sein künftiges Glück prophezeite. Demgegenüber lehnt die moderne Wissenschaft die Astrologie, der schon das kopernikanische Weltsystem den Todesstoß versetzt hatte, völlig ab. Aber doch gibt es einige durch Statistik wie Erfahrung erwiesene Erscheinungen, die einen Zusammenhang zwischen Gestirnen — wenigstens Sonne und Mond — mit der Seele, nicht im metaphysischen Sinn, sondern psychophysisch als Leibseele gedacht — nicht mehr zweifeln lassen. Das ist die Beeinflussung des leibseelischen Lebens durch die „Frühlingskrise", die in den nördlichen und südlichen gemäßigten Zonen zutage tritt. Es ist für die nördlich gemäßigten Zonen festgestellt, daß die geistige und körperliche Leistungsfähigkeit in der Zeit vom April bis Juni sich in dem Sinn ändert, daß die motorische steigt und die intellektuelle sinkt, und man hat diese Erscheinung als eine Art Rausch bezeichnet, der uns allerdings nicht zum Bewußtsein kommt. Auffallend ist die Zunahme der Sexualdelikte und der Selbstmorde in der Frühlingskrise, die besonders auch für die südliche gemäßigte Zone festgestellt worden ist. Wo wir den Angriffspunkt dieser Erscheinungen in unserem Körper zu suchen haben, darüber besteht noch tiefes Dunkel. Sicherlich ist die außerordentliche Empfindlichkeit für atmosphärische Einflüsse aller Art bei Nervösen und Psychopathen von Bedeutung. Auch an die sog. innere Sekretion, insbesondere an eine gesteigerte Funktion der Keimdrüsen hat man gedacht. So viel scheint sicher, daß es weniger die Helligkeit und Wärme an sich ist, was die genannte Erscheinung hervorruft, als die

Zunahme dieser beiden physikalischen Erscheinungen an sich, denn sonst müßte der Gipfelpunkt in die Sommermonate fallen. Für die Wirkung des Mondes auf die Geschlechtsfunktion scheint das in der Südsee beobachtete Phänomen des Palolo-Wurmes *(Eunice viridis)* zu sprechen; es ist festgestellt, daß diese Würmer nur zweimal im Jahr — im Oktober und November den dortigen Frühlingsmonaten — und zwar je nur in der Nacht vor der Vollendung des letzten Mondviertels, schwärmen. Am sinnenfälligsten auf unser Seelenleben wirkt Tag und Nacht. Die Verschiedenheit der Leistungsfähigkeiten in einzelnen Tagesstunden ist ja bekannt, ebenso die Verschiedenheit der Schlaftiefe in den Stunden Vor- und Nachmitternacht. Die Mondphasen haben von jeher in dem Volksbewußtsein eine große Rolle gespielt. Bei den Jahren spielt weiter die Siebenzahl eine große Rolle. Nach einer allerdings nicht erwiesenen Annahme sollen die Bestandteile des menschlichen Körpers sich alle sieben Jahre erneuern. Der bekannte Nervenarzt MÖBIUS hat an den Goethe'schen Schöpfungen, sowie sonstigen gelegentlichen Äußerungen Goethe's festgestellt, daß in dessen Leben die Siebenzahl eine Rolle spielte, indem je 1½—2 Jahre dauernde Erregungszustände auftreten, in denen er auffallend produktiv an Dichtungen ist und auch unverkennbare erotische Stimmung vorherrscht, während die siebenjährigen Pausen mehr mit amtlicher, trockener wissenschaftlicher Arbeit ausgefüllt sind und wobei gelegentlich sogar unverkennbare depressive Zustände festzustellen waren.

Das Studium der Wirkung der kosmischen Vorgänge auf das Seelenleben entbehrt freilich der sicheren Grundlagen der exakten Wissenschaft, aber doch dürfen wir die Hoffnung nicht aufgeben, daß durch Verknüpfung und Vergleich von Vorgängen in beiden Wissensgebieten noch Ergebnisse erzielt werden, die für unsere Lebensführung, Erziehung u. a. von Nutzen sein können. Groß.

Mit Worten des Dankes schloß der Vorsitzende die Versammlung. Als Ziel der Frühjahrsexkursion, die voraussichtlich gemeinsam mit dem Schwarzwaldzweigverein stattfindet, wurden die Balinger Berge in Aussicht genommen.

Versammlung zu Aulendorf am 27. November 1927.

Der Vorsitzende, Obermedizinalrat Dr. GROSS, begrüßte die Versammlung und die Referenten und erinnerte an den 85. Geburtstag des Ehrenmitglieds Pfarrer Dr. ENGEL in Eislingen. Dem unlängst verstorbenen früheren Ausschußmitglied Prof. Dr. PILGRIM wurde ein stilles, freundliches Gedenken gewidmet. Sodann hielt Landesgeologe Prof. Dr. **Wepfer** einen Vortrag über „Die Probleme der Eiszeit“.

Das Wesen der Eiszeit liegt darin, daß in Gebieten, wo heute der Winterschnee eine vorübergehende Erscheinung ist, damals genau so wie jetzt in den Hochalpen, innerhalb des Jahres mehr Schnee fiel, als wegschmelzen konnte. Damit häuft sich der Schnee an, aber die Gletscher sorgen nachträglich für eine Verteilung, indem sie die zu Gletschereis umgewandelten Schneemassen in langen Zungen zu Tale führen, bzw.

in breiten Zonen das Vorland damit bedecken. Die Ursache der Eiszeit sah man früher in der allmählichen Abkühlung der Erde, indessen wissen wir heute, daß die diluviale Eiszeit nicht die einzige war, sondern daß offenbar starke klimatische Wechsel, die bis zur Vereisung weiter Landmassen führen konnten, mehrmals in der Geschichte der Erde vorgekommen sind. Die Ursachen dieses Wechsels konnten in einem Schwanken der Sonnenwärme, aber auch in der Verschiebung der Lage der Erdpole gesucht werden. Die jetzt herrschende Erklärung ist fast zugleich von zwei verschiedenen Seiten gefunden worden.

Im einzelnen sehen wir, wie das Klima in Europa nur infolge des Golfstromes so besonders günstig ist; wenn noch zur älteren Diluvialzeit die tertiäre Landverbindung von Europa über England—Island—Grönland nach Nordamerika bestanden hat, so war der heutige wärmende Einfluß des Golfstromes auf Skandinavien ausgeschaltet und die Nordsee stand in unmittelbarer Verbindung mit dem großen Kältezentrum des nördlichen Eismeeres und seiner Umrandung. Ferner ist das dem Diluvium vorangehende Tertiär eine Zeit allgemeiner Land- und Gebirgsbildung und damit auch vermehrter Niederschläge und der Möglichkeit der Schneeansammlung. Während einer Vereisungsperiode mußte über den großen Eisflächen eine Antizyklone mit nach dem Vorland abströmenden Winden stehen; riesige Mengen von Feuchtigkeit sind durch die Eisbildung gebunden worden — sie sollen genügt haben, um den Meeresspiegel um 50, nach anderen um 150 m abzusenken! Die Folge ist, daß aus dem trockenen, wenig bewachsenen breiten Moränengebiet Staubmaterial ausgeblasen wurde, das sich weiter draußen als „Löß" ablagerte. Die hohen Gegensätze zwischen Tag- und Nachttemperatur beförderten weiterhin eine vorwiegend physikalische Verwitterung im Vorland, d. h. Zerfall des Gesteins in größere Blöcke — Blockfelderbildung —, während in den an Feuchtigkeit viel reicheren Zwischeneiszeiten die chemische Zersetzung (z. B. Verlehmung des Löß!) vorwog.

Bekannt ist ferner der Gegensatz von Ablagerung in der Eiszeit und Abtragung in der Zwischeneiszeit; die beim Abschmelzen des Eises jeweils frei werdenden großen Wassermassen leisteten eine sehr wirksame Abtragungsarbeit; die bisher abgelagerten Schotter wurden von Tälern durchfurcht. Immerhin genügt dieser klimatische Gegensatz offenkundig nicht, um den Unterschied dieser Wirkungen ganz zu begreifen: man denkt gerne an Hebungen des Landes, die die Abtragung gleichfalls befördern. Vielleicht läßt sich dieser Rhythmus von Abtragung und Ablagerung, von Hebung und Senkung also begreifen als Folge der starken Belastung durch die Eismassen während der Eiszeiten, tatsächlich hebt sich Skandinavien seit dem Abschmelzen der Eiszeit ununterbrochen. Die Folge eines solchen Abschmelzens mußte die sein, daß das Vorland vom Wasser förmlich durchtränkt wurde. Sollte nicht der von Süden nach Südosten über Nordwesten nach Westen wandernde Zug menschlicher Kultur letzten Endes geologisch bedingt sein insofern, als das allmähliche Zurückrücken des Eisrandes und der vorgelagerten allzu wasserreichen Zone weiter und weiter nach

Norden, dem Menschen ein allmähliches Vorrücken erst erlaubt hat? Sollte nicht auch das da und dort beobachtete langsame Absinken des Grundwassers — außer auf die Drainierungs- und Kanalisationsarbeiten des Menschen! — auf eine natürliche Austrocknung zurückführbar sein?

Wepfer.

Diese sehr interessanten Ausführungen, durch Lichtbilder erläutert, führten zu einer längeren Diskussion, in deren Verlauf Herr Ministerialrat a. D. Timme, als früherer Straßburger, die Folgen der Senkung des Wasserspiegels bei der Rheinkorrektion erwähnte, die sich am Straßburger Münster durch Risse sehr unangenehm bemerkbar machten und wodurch die allmähliche Austrocknung des ursprünglich als Kulturland gewonnenen Rheintals und dessen Verödung verursacht werde.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten sprach als zweiter Referent Herr General a. D. **Schradin** (Ulm) über „Sonnenkult der alten Germanen".

Der Sonnenkult ist in der gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel entstanden. Die Sonne als Bringerin und Erhalterin des Lebens wurde als Willensäußerung des Weltenvaters angesehen, der ihren Lauf regelt. Diese Weltanschauung wurde durch die weiße Rasse über die ganze Welt verbreitet. Bei uns im Schwabenlande sind Erinnerungen an diesen Sonnenkult aus der Keltenzeit und der germanischen Einwanderung heute noch erkennbar. Auf dem Bussen ist eine vorgeschichtliche Kultstätte festgestellt: die Sonne erschien zur Zeit der Sommersonnenwende über einem nahezu 60 km entfernten Höhenrande, wo der festgestellte Punkt noch im Mittelalter als Turm zu Babel bekannt war. Die Opferstelle auf dem Dreifaltigkeitsberg bei Spaichingen war an der Stelle der heutigen Wallfahrtskirche angelegt, und für diesen Zeitpunkt erscheint die Sonne zur Zeit der Sommerwende über der Spitze des Galgenberges von Böttingen. Außerdem wurden die Sonnenaufgangspunkte auch durch aufgeworfene Hügel bezeichnet, in denen zur Hallstattzeit die Leichen bevorzugter Personen beigesetzt wurden, während das gewöhnliche Volk im nächsten Umkreise dieser Hügel seine Begräbnisstätte fand. Die Kultstätten und Sonnenaufgangspunkte waren durch nahezu geradlinige Pfade verbunden, deren Linienführung an den heute noch vorhandenen alten Straßenzügen erkennbar ist. Diesen Pfaden folgten wohl auch die Römer und die später eingewanderten Völker Germaniens, deren Niederlassungen an diesen alten Kultstätten und Durchgangsstraßen entstanden sind. Die alemannischen Friedhöfe sind meistens derart angelegt, daß nordöstlich von ihnen eine Höhe den Sonnenaufgangspunkt trug, zu dem ein geradliniger Pfad führte.

Der Redner ergänzte in verschiedenen Lichtbildern seine vielfach unbekannten Entdeckungen und Erinnerungen an alte Zeiten unseres Heimatlandes. In der anschließenden Diskussion bezweifelte Dr. Gams (Wasserburg) die Behauptung, daß der Sonnenkult eine eigentümliche Religionsform der weißen Rasse sei, da dieselbe auch bei den anderen Rassen nachzuweisen wäre.

Nachdem Forstdirektor SCHMID einige naturgeschichtliche Besonderheiten zum besten gegeben, schloß der Vorsitzende die Tagung mit bestem Dank an die Herren Redner und mit der Mitteilung, daß die jährliche Hauptversammlung am 5. Februar stattfinden werde.

Schmidt (Wolfegg).

Schwarzwälder Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

Tagung in Tübingen am 19. Dezember 1926.

Etwa 70 Teilnehmer versammelten sich um 11 Uhr im Physiologischen Institut, wo Prof. Dr. **W. Trendelenburg** eine Intelligenzprüfung an niederen und höheren Affen im Film mit näheren Erläuterungen vorführte. — Das Wesen dieses etwa dreiviertelstündigen Vortrags läßt sich ohne Demonstrationen nicht vorführen und es kann nur im allgemeinen gesagt werden, daß technische Bewältigung und wissenschaftliche Durchdringung der behandelten Probleme im Zusammenhang mit der leicht faßlichen Darstellung den Hörern einleuchtende bemerkenswerte Eindrücke hinterließen.

Als zweiter Redner sprach Prof. Dr. **Keßler** (Tübingen) über große geologische Zusammenhänge des ganzen südwestdeutschen Gebiets.

Bei dem gleichen zur Verfügung stehenden Zeitraum mußte notgedrungen in chemischen, petrographischen und geologischen Grundlagen mancherlei vorausgesetzt werden. Dafür führten die Darlegungen des Redners aber im wahrsten Sinne des Wortes „in die Tiefe“: Was in Alpen und Alpenvorland, Vogesen, Rheintal, Schwarzwald, Neckarland und Alb an zunächst scheinbar völlig zusammenhanglosen Einzelbeobachtungen im Laufe der Jahrzehnte gesammelt worden ist, klang in eine große Sinfonie zusammen; und wie von hoher Warte aus verschwanden die landschaftlich so heterogenen Glieder vor dem Blicke, um über die Morphologie der bloßen Oberfläche hinweg hineinschauen zu lassen in den geologischen Gesamtkörper dieses großen Stücks der Erdrinde. Erzvorkommen, Bäderquellen, Vulkanismus, Gebirgsbildung und Schwereverhältnisse ordneten sich in ihren zahllosen Einzelvorkommnissen zu einem gesetzmäßigen Ganzen und wurden zum Echo tiefunterirdischer Vorgänge in plastischen Zonen der Erde. Das Kettengebirge der Alpen bedeutet nicht nur eine aufwärts gerichtete Schwell-Zone, sondern muß — ausgequetscht zwischen den Schraubstock-Backen des afrikanischen und europäischen Kontinentalblocks — auch abwärts mit leichteren Oberflächenmassen vorstoßen in den schwereren Untergrund; dieser abgedrängt strömt unter das Vorland ein, trägt es empor, läßt es zerbrechen, durchschlägt es an Schwächestellen in Gestalt vulkanischer Auspuffrohre, tränkt und füllt die Klüfte mit mineralischen Massen, sendet jungfräuliche Quellen empor als Heilbringer der Kranken. Mehrere Akte dieser Vorgänge, Stauungen, Erkaltungs- und Entgasungsprozesse, Tiefe und Chemismus des Glutbreis dort unten

verraten sich so der vergleichenden Anatomie der geologischen Einzelphänomen. Von allgemeiner, weil unmittelbar praktischer Bedeutung ist dabei vielleicht eine verstärkte Gewißheit der „juvenilen“ Natur unserer Mineralquellen, deren Verbreitung und Anordnung die Zugehörigkeit zum Äußerungsbereich jenes Herdes in der Tiefe ermitteln läßt, d. h. der Beweis dafür, daß Quellen, wie etwa die Wildbader, vom Kratzen des Menschengeschlechts droben an der äußersten Haut des Erdplaneten keinerlei Beeinträchtigung zu befürchten brauchen. Hennig.

Als dritter Redner sprach Dr. **F. Berckhemer** (Stuttgart) über „Neue Funde von Resten eiszeitlicher Löwen aus Württemberg“.

Von Bärenknochen aus den Höhlen der Alb hat man wohl schon dann und wann gehört; daß Löwen zur Eiszeit bei uns lebten, ist weniger bekannt. Ihre Reste sind aber auch selten und spärlich gefundene Raritäten. Merkwürdig genug mag es dem Laien vorkommen, daß der Löwe, der als „König der Wüste“ in unserer Vorstellung lebt, einstmals in Württemberg heimisch war, zu einer Zeit, da Eismassen aus den Alpen bis zur Donau vorrückten und der Rand des nordischen Eises zeitweilig in Thüringen stand. Tatsächlich war der Löwe nach zuverlässigen Berichten in Griechenland noch in historischer Zeit vorhanden. Es wird auch angenommen, daß der Löwe der Jetztzeit vom Eiszeitlöwen abstammt.

Der erste Fund von Löwenresten in Württemberg wurde im Jahr 1700 bei der von Herzog Eberhard Ludwig befohlenen Mammutgrabung in Cannstatt in der Nähe der Uffkirche gemacht. Einige Zähne und zwei Zehenglieder sind es, welche die Urkunden ausmachen; davon sind die letzteren und ein Zahn noch vorhanden. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts kamen noch einige Funde vom Seelberg in Cannstatt hinzu, die G. v. Jäger in seinem Werk über die fossilen Säugetiere Württembergs abgebildet hat. Wurm gibt 1912 bei Bearbeitung eines Schädels vom Löwen von Mauer bei Heidelberg, der Fundstelle des *Homo Heidelbergensis*, in Anlehnung an Eberhard Fraas als württembergische Fundorte neben Cannstatt noch sechs Höhlen der Alb an: die Sibyllenhöhle bei der Teck, den Hohlestein und Hohlefels, die Irpfel, die Charlottenhöhle bei Hürben, das Heppenloch bei Gutenberg. Die reichste Beute hat die Sibyllenhöhle ergeben mit 73 Skeletteilen, welche von wenigstens 4 Löwen herrühren. Leider ist das Gebiß dabei nur recht spärlich vertreten. Ein vollständiger Unterkiefer und eine dazugehörige Oberkieferhälfte mit Milchbezahnung liegt dagegen aus dem Hohlestein vor, von Oskar Fraas im Jahre 1861 zusammen mit zahlreichen Bärenresten ausgegraben. Die übrigen Höhlen hatten nur wenige Knochen oder Knochenbruchstücke von Hand oder Fuß ergeben, das Heppenloch auch zwei Zähne. In der Literatur wird der Höhlenlöwe weiter aus der Bocksteinhöhle und vom Sirgenstein angegeben, doch hat Verf. diesen letzteren Fund noch nicht selbst untersucht.

Das Interesse an den eiszeitlichen Löwen wurde von neuem geweckt, als in diesem Herbst aus einer diluvialen Hohlraumfüllung im tertiären Travertin des Goldbergs bei Nördlingen ein linker Unterkiefer vom Löwen

mit vollständiger Bezahnung in Stuttgart einkam. Zusammen damit hatten sich mehrere Zähne vom Wildpferd gefunden, Gebißreste von einem Rind und vom Rentier; auch Mammut und Nashorn sind nach Bestimmung von Prof. SCHLOSSER in München durch einige Knochenbruchstücke vertreten. Von größeren Raubtieren wurde lediglich noch der Wolf nachgewiesen, außerdem sind noch einige Nagetierkieferchen vorhanden. Die Die Funde wurden bei Gelegenheit der Ausgrabungsarbeiten des Landesamts für Denkmalspflege am Goldberg durch die Bemühungen von Herrn Dr. G. BERSU geborgen.

Während der Löwe der Sibyllenhöhle mit dem eigentlichen Höhlenlöwen, *Felis spelaea*, in der Größe des Gebisses etwa übereinstimmt, handelt es sich beim Goldberglöwen um eine zierlichere Form, die den heutigen Löwen nach der Ausbildung des vorliegenden Unterkiefers an Größe nicht übertrifft und sich von diesem kaum trennen läßt. Auch aus England kennt man schon lange neben einer größeren eine kleinere Form des diluvialen Löwen und der Unterkiefer vom Goldberg hat nach Abbildungen mit dem Unterkiefer der kleinen englischen Form große Ähnlichkeit. Von früheren Funden liegt noch ein Unterkieferstück aus einer Spaltenfüllung im Travertin von Münster bei Cannstatt vor, das in Stärke mit dem Goldbergunterkiefer übereinstimmt. Um einen besonderen Typus scheint es sich bei einem noch unveröffentlichten Schädelfund aus den Schottern von Steinheim a. d. Murr vom Jahre 1912 zu handeln. Dieser Löwenschädel ist schlanker und kürzer und beträchtlich niedriger als der des Höhlenlöwen, dabei auch verschieden von dem des kleinen englischen Höhlenlöwen. Weitere unveröffentlichte Funde aus Württemberg bestehen in einzelnen Eckzähnen und Knochenbruchstücken von Steinheim a. d. Murr und Untertürkheim, aus den diluvialen Sanden von Renningen und Neckarrems und dem Löß von Zuffenhausen, so daß wir zurzeit insgesamt 17 Fundorte für Württemberg anzugeben haben. Der Leser könnte jetzt die Frage aufwerfen, ob es sich bei jedem dieser Funde auch zweifellos um den Löwen handelt und nicht um den doch recht ähnlichen Tiger. Wir müssen mit der Entscheidung darüber tatsächlich noch etwas zurückhalten. Wo vollständigere Reste, wie Schädel, ganze Unterkiefer oder auch Teile von solchen vorliegen, läßt sich die Frage ungefähr beantworten; der Goldbergfund z. B. gehört zweifellos einem Löwen an. Handelt es sich nur um einzelne Eckzähne oder Knochen, so wird die Entscheidung beträchtlich schwieriger zu treffen sein und weitere Untersuchungsergebnisse bleiben abzuwarten. Unzweifelhaft nachgewiesen ist nach WURM der eiszeitliche Tiger in Europa bisher jedenfalls nicht; dagegen sind Funde beschrieben, die Merkmale des Löwen und Tigers zugleich erkennen lassen. Berckhemer.

Versammlung zu Tübingen am 18. Dezember 1927.

Prof. Dr. **Lehmann** (Tübingen) sprach über „Pflanzengeographische Beziehungen im östlichen Nordamerika und Westindien“. An der Hand wohlgelungener Lichtbilder von einer dreimonatigen Forschungsreise wies Redner

darauf hin, daß der jetzige Baumbestand Nordamerikas, was Üppigkeit und Artenreichtum (z. B. 40 Eichenarten) anbetrifft, große Ähnlichkeit mit der tertiären Flora Europas besitzt. Diese Tatsache erklärt sich dadurch, daß nach dem Ende der Eiszeit in Amerika die weit gen Süden zurückgedrängten Pflanzen wieder nördlich vordringen konnten, was in Europa infolge der ostwestgerichteten Gebirgszüge nicht möglich war. Es wurde aber noch weiterhin durch Lichtbilder belegt, daß sogar Formen aus Gattungen sonst tropischer Verbreitung weit gen Norden vorgedrungen sind, so Vertreter der Melastomaceen, Eriocaulaceen und vor allem der Asclepiadaceen, ferner die Sarracenia, deren Blätter zum Insektenfange eingerichtet sind, und die zu den Kompositen zählenden Vernonien. Bilder aus Süd-Florida — ein Teil unmittelbar nach der bekannten Sturmkatastrophe im vorigen Jahr aufgenommen — zeigten epiphytisch lebende Bromeliaceen, dann Cycadaceen und Mangroven. Auf den Westindischen Inseln herrscht eine ausgesprochen tropische Formation, wie es Bilder von Kuba und Jamaika zeigten. Man sieht auf den Bildern von Kuba Königspalmen (*Roystonea regia*), ferner stattliche Baumfarne; in dem regenarmen, westlichen Teil der Inseln dagegen findet man typische Savannenflora. Auch in Jamaika steht ein regenarmes Gebiet mit zahlreichen Kakteen einem nördlich gelegenen Urwaldgebiet gegenüber. Die Grenze wird durch die „Blauen Berge" gebildet. Durch die geologische Entwicklung bedingt, zeigt die Flora der Westindischen Inseln engere Beziehungen zum Süden als zum Norden, wenngleich auch von Norden vorgedrungene Pflanzen vorhanden sind, wie z. B. *Pinus cubensis* auf Kuba. Aber auch Endemismen z. B. *Microcycas*, sind auf den Inseln zu finden.

Ein Teil der im Vortrag erwähnten Pflanzen konnte zuvor bei Besichtigung des botanischen Gartens und der Treibhäuser unter Führung von Prof. Dr. LEHMANN gezeigt werden.

Forstmeister **Volz** (Herrenberg) machte Mitteilungen „Aus der Waldgeschichte des Schönbuchs".

Der Name „Schönbuch", dessen Ableitung durchaus nicht geklärt ist, tritt zum erstenmal in Urkunden des Jahres 1187 auf. Er wird dort als Reichswald bezeichnet. Das Gebiet des Schönbuchs war sicher schon in vorrömischer Zeit besiedelt, was aus den zahlreichen Gräbern hervorgeht. Der Wald bestand ausschließlich aus Laubbäumen (Eiche, Buche, Hainbuche, Birke, Erle, Aspe, Wildobstbäume). Eine ähnliche Zusammensetzung ist auch späterhin bewahrt geblieben, jedenfalls finden sich in den frühen Orts- und Waldnamen und Urkunden des 16. Jahrhunderts niemals Andeutungen für Nadelhölzer, die erst später angepflanzt wurden. (Forche im 17. Jahrhundert, Fichte im 19. Jahrhundert.) Vorher aber, zu Ende des Mittelalters und Anfang der Neuzeit, trat eine außerordentliche Verminderung des Holzbestandes ein, bedingt durch die anwachsende Zahl der Bevölkerung und dementsprechender Zunahme der Holznutzung und des Vieheintriebs. Zudem fehlt es an geeigneten Forstbeamten. Der Höhepunkt dieser Waldweidewirtschaft und der Waldverwüstung wurde zu Beginn des 30jährigen Krieges erreicht. Wenn auch der 30jährige Krieg durch die Dezimierung der Bevölkerung (Schlacht bei Nördlingen!) der Waldver

wüstung zunächst Einhalt gebot, so trat in der nachfolgenden Zeit keine erhebliche Besserung ein, bis endlich mit dem Regierungsantritt König Wilhelms I. (1816) für den Schönbuch eine neue Epoche begann, zumal eine großzügige und planmäßige Anpflanzung von Nadelhölzern durchgeführt wurde. Die Weiterentwicklung des Nadelholzbestandes wurde vom Vortragenden an Hand einer schematischen Darstellung näher erläutert. Es zeigt sich ein fast stetiges Zunehmen des Nadelholzes, das nur in der Zeit von 1840 bis 1865 unterbrochen ist. Jetzt dürfte in dieser Hinsicht der Höhepunkt erreicht oder sogar überschritten sein, da nunmehr der Mischwald als Wirtschaftsziel vor Augen steht.

Dann sprach Dr. **Bersu** (Frankfurt a. M.) über „Die prähistorischen Ausgrabungen am Goldberg".

Zahlreiche Lichtbilder demonstrierten die Methode der Ausgrabungen und gaben Zeugnis von deren Ergebnissen. Es wurden zwei übereinanderliegende Siedlungen freigelegt, eine aus der Altheimer Zeit (jüngere Steinzeit), die andere aus der Hallstattzeit. In den untereinander gleichgroßen Rechteckhäusern der jüngeren Steinzeit fanden sich im Boden mehr oder weniger tiefe Gruben, die teils als Brunnenlöcher, teils als Kellerräume gedeutet werden. Die Lage und Verteilung der Bauten lassen darauf schließen daß es sich um mehrere Sippen handelte, die sich hier zu einer etwa stadtartigen Gemeinde zusammengeschlossen hatten. Die Häuser der Hallstattzeit waren von verschiedener Größe, so daß Fürstenbau, Webehäuser usw. zu unterscheiden sind.

Apotheker **Adolf Mayer** (Tübingen) sprach „Über das Dr. FINCKH'sche Herbar. Redner berichtete über das Wiederauffinden des Herbars des Oberamtsarztes Dr. FINCKH (Urach), wodurch verschiedene Korrekturen der württembergischen Flora, *Gentiana utriculosa* vom Standort „Glems" und einige *Hieracium*-Arten betreffend, möglich geworden sind. Eine von diesen letzteren wurde von Prof. ZAHN dem ersten Finder zu Ehren *Hieracium Finckhii* benannt. Auch gelang es, das bisher unbekannte *Hieracium oxyodon* (ohne Drüsen!) neu aufzufinden, das sowohl im Dr. KRAUSS'schen Herbar und dem Universitätsherbar als „*rupicolum*" vorliegt. Im Uracher Gebiet fehlen heute *Hieracium bupleuroides* und *bifidum*, während *H. Finckhi* bei Hohenurach neu festgestellt werden konnte. Außerdem wurden einige für Württemberg neue *Hieracium*-Arten zur Ansicht aufgelegt.

Anschließend an die Vormittagssitzung trafen sich die meisten Teilnehmer zu einem gemeinsamen Mittagessen im „Kaiser", das zu zwangloser Aussprache Gelegenheit bot.

Am Nachmittag sprach Privatdozent Dr. REINERTH (Tübingen) „Über die Wasserburg bei Buchau".

An der Hand zahlreicher Lichtbilder berichtete Redner über die Ausgrabungen dieses Jahres, die von August bis Dezember vom Urgeschichtlichen Institut mit Mitteln der Notgemeinschaft durchgeführt wurden. Sie haben die bisherigen Ergebnisse bezüglich der Insellage bestätigt und

unsere Kenntnisse über die Wohnweise und Befestigungstechnik der spätbronzezeitlichen Menschen in hohem Maße erweitert. Es gelang, die Außenpalisade, das Hauptbefestigungswerk, das die Insel rings umgibt, in einer Länge von über 200 Metern freizulegen, mehrere Wehrpodien, ein stark befestigtes Tor und die zugehörigen Wehrgänge festzustellen. Die Zahl der aufgedeckten, ausgezeichnet erhaltenen Hütten der älteren Siedlung (1100 vor Chr.) hat jetzt 26, die der Gehöfte der jüngeren Siedlung (um 900 v. Chr.) 9 erreicht. In der Mitte der Dorfanlage liegt ein großer, freier Dorfplatz und an diesem die durch ihre Größe und besondere Bautechnik auffälligen Fürstenbauten der beiden Siedlungsschichten. Unter den im Uferschlamm wohl geborgenen Kleinfunden fallen die kunstvollen Töpferwaren, z. T. graphitiert und bemalt, die vielen Bronzen, Knochen- und Horngeräte und manche Ruder auf. Auch eine erste erhaltene Holzplastik, eine menschliche Figur, konnte gehoben werden. Die Wasserburg Buchau bietet so das vollständige Bild einer Siedlung der Bronzezeit und ist die best erhaltene vorgeschichtliche Befestigung auf deutschem Boden. Um die Bestimmung des pflanzlichen Inhalts der Kulturschichten hat sich Dr. KARL BERTSCH (Ravensburg) besonders verdient gemacht, die Bearbeitung der Fauna haben Professor R. VOGEL und Dr. BERCKHEMER (Stuttgart) übernommen. Die reichen Funde sind zur Hälfte in der urgeschichtlichen Sammlung auf Schloß Tübingen, zur Hälfte in dem neuerrichteten Federseemuseum in Buchau aufgestellt.

Dr. B. im Schwäb. Merkur vom 21. Dez. 1927.

Gemeinschaftliche Tagung des Oberschwäbischen und des Schwarzwälder Zweigvereins in Sigmaringen am 21. und 22. Mai 1927.

In Sigmaringen vereinigte sich schon im Laufe des 21. Mai (Samstag) nachmittags eine Zahl von Mitgliedern aus beiden Gaubezirken zu geselligem Abend im „Deutschen Hause". Denn persönliche Fühlungnahme und Austausch ist von jeher im Verein bewußt gepflegt worden, um Beobachtungen, Erfahrungen, Erkenntnisse des einzelnen einer einheitlichen starken Sammelader zuzuführen, stark genug, um auch die Mühlen der Heimatliebe und des vaterländischen Selbstbewußtseins zu treiben.

Prof. HENNIG (Tübingen) begrüßte als Vorsitzender des Schwarzwälder Zweigvereins das Zusammentreffen und gab einige Erläuterungen zu dem Plane für den Sonntag: ein „wissenschaftliches Picknick" an den Quellen der Natur sollte den Vertretern der verschiedenen Wissenszweige Gelegenheit zu Erklärungen des Gesehenen bieten, die gemeinsame Wanderung besser noch, als Vortragssaal oder Essenstafel es vermögen, dem Gedankenaustausch und der Annäherung der Mitglieder dienen. Studienrat KALBHENN hatte sich als ortsansässiges Mitglied um die Organisation des Unternehmens sehr verdient gemacht.

Der Sonntagmorgen führte nach einer Gewitternacht bei guter Witterung weitere Teilnehmerscharen aus allen Richtungen herbei. In Hitz-

kofen an der Lauchert, deren wechselvollem Schicksal der Tag wesentlich gewidmet war, besuchte man die gewaltigen Schottermassen, die hier in einem toten Winkel das Inlandeis der Diluvialzeit aufgeschichtet hatte, als es im Abschmelzen eine ältere Flutrinne nach der Riedlinger Gegend zu aufgeben mußte. Die eigenartige Durchkreuzung zweier Talläufe, deren je einer dem Eise und den Gebirgsbewegungen die Anlage verdankt, war aus einiger Höhe klar zu überblicken.

Im Weitermarsch ließ man die schwäbischen Kunstschätze der Kirche von Bingen nicht außer acht und bewunderte unter sachkundiger Führung eines ansässigen Mitgliedes die Gemälde Zeitbloms, sowie die Plastiken Syrlins am Altar. Dann führte der Weg durch die landschaftlich überraschende Schlucht des Bittelschießer Tälchens mit seiner großen Felsgrotte, in welcher Dr. GAMS auf seltene Moose (darunter eine „algerische" Art) die Aufmerksamkeit lenken konnte. Hier hat die Lauchert, abgedämmt durch einen bei kurzem Gletschervorstoß geschaffenen Moränenwall, ihr eigenes Ufer durchbrochen und so ihren Lauf abgekürzt. Ursprünglich aber hatte sie durchs Hanfertal ihren Weg zur Donau genommen. Auch diesen hatte das Eis und sein Schutt für alle Zeit gesperrt! So waren unter mannigfach störenden und fördernden Einflüssen auf die Entwässerungen tiefe Kolke und Staubecken entstanden, die das Moor allmählich ausgefüllt hat. Hier konnte Oberreallehrer BERTSCH (Ravensburg) persönlich über seine bewundernswerte Feinarbeit zur moorkundlichen Erforschung dieses Vorgangs berichten, hingebend an das Unscheinbarste in der Durchführung, groß in Gesichtsweite und Zielsteckung, weittragend im Erfolg.

In Jungnau, wohin kurze Bahnfahrt ging, hielt man Mittagsrast im „Ochsen". Obermedizinalrat GROSS (Schussenried) konnte als Vorsitzender des Oberschwäbischen Zweigvereins einige 40 Teilnehmer an der Wanderung willkommen heißen, darunter als Senioren Baurat DITTUS (Obermarchtal) und Dr. KARL BECK (Stuttgart), die die Reise nicht gescheut hatten. Letzterem konnte Prof. HENNIG zugleich herzlichste Glückwünsche zum 50jährigen Doktor-Jubiläum und den Dank für die alte Treue zur Naturwissenschaft, zur Heimat und zum Verein aussprechen.

Nach Tisch führte Prof. HENNIG zu beiden Seiten des Laucherttales zu geologisch bemerkenswerten Punkten. Es zeigt sich, daß eine bisher nicht beachtete starke Störung das Landschaftsbild weithin beherrscht und die Lauchert aus alten, heute trocken liegenden Mäandern in das heutige Flußbett gelockt haben muß. Bis hierhin hat einst auch die Urdonau ihren Schotter auf die Alb vortragen können.

Zwischen 5 und 6 trennte man sich, um mit der Hohenzollernschen Landesbahn nach genußreichem Tage in beiden Richtungen wieder dem Oberlande bzw. dem Schwarzwaldgebiete zuzustreben. Hennig.

Unterländer Zweigverein für vaterländische Naturkunde.

(Heilbronn.)

Im letzten Vereinsjahr wurden am ersten Mittwoch jeden Monats Versammlungen mit Vorträgen und kürzeren Besprechungen abgehalten. Die Hauptreferate:

Oberstaatsanwalt BACMEISTER, Goethe und die Ornithologie (s. unten).

Derselbe, das Vogelleben auf einer Nordseeinsel.

Reallehrer HECKEL, die Steppenheideflora von Heilbronn.

Studienassessor Dr. HEUBACH, diluviale Schichtenbewegungen in Württemberg.

Generaloberarzt Dr. KIRN, über Papageien.

Dr. LANGE, über Fruchtbildung bei *Ginkgo biloba* ohne Bestäubung.

Derselbe, über Rösel von Rosenhof.

G. STETTNER, das Ergebnis der Tiefbohrungen zu beiden Seiten der Heilbronner Neckarbrücke.

Derselbe, die Geologie des Stiftsbergs.

Studienrat Dr. VOSSELER, die vulkanischen Bildungen der Urach—Nürtinger Alb.

Sanitätsrat Dr. WILD, die deutschen Würger. Stettner.

Am 3. November 1926 sprach Staatsanwalt **Bacmeister** über „Goethes Beziehungen zur Ornithologie."

Einleitend führte der Vortragende aus, daß Goethe, wie bekannt, sich während seines ganzen langen Lebens sehr eingehend mit verschiedenen Zweigen der Naturwissenschaft beschäftigt hat, nicht nur als Empfangender und Lernender, sondern auch als selbständiger Forscher. So fand er im Frühjahr 1784, also mit fünfundzwanzig Jahren, durch Vergleichung von Tier- und Menschenschädeln im Oberkiefer des Menschen den Zwischenkieferknochen, dessen Vorhandensein die Fachgelehrten bis dahin hartnäckig in Abrede gestellt hatten. Neben der Osteologie und Anatomie wandte GOETHE rege Teilnahme der Geologie, Mineralogie, Botanik und Optik zu. Lebhaft widmete er sich der damals noch jungen Wissenschaft der Meteorologie.

Bei dieser leidenschaftlichen Neigung zu vielen Gebieten der Naturwissenschaft erscheint es nicht unmüßig, auch die Frage aufzuwerfen: hatte GOETHE auch Beziehungen zur ornithologischen Wissenschaft und welcher Art waren sie?

In wissenschaftlicher Weise hat sich GOETHE nie mit der Vogelkunde befaßt. Auch mit der Pflege und Wartung von Tieren hat er sich nicht abgegeben, wie wir das beispielsweise von MÖRIKE wissen. Doch hat er, wenn sich ihm Anlaß bot, vogelkundlichen Fragen lebhafte Aufmerksamkeit entgegengebracht. Näheres hierüber verdanken wir den Aufzeichnungen JOHANN PETER ECKERMANN's. Dreimal wird, an verschiedenen Stellen,

in den „Gesprächen mit GOETHE" hierüber eingehend berichtet (Reclam's Ausg. II. Bd. S. 127—133 u. S. 238—239; III. Bd. S. 147—157). Der „Sekretär" GOETHE's war offenbar ein guter Vogelkenner und es ist unterhaltend zu lesen, wie er seinem Herrn und Meister über allerlei Vorgänge im Leben der Vögel, insbesondere der Kleinvögel, belehrende Unterweisung erteilt. Besonders hübsch aber sind die treffenden, hie und da von einem gemütlichen Humor durchleuchteten Bemerkungen, die der Herr Geheimerat hiebei macht.

GOETHE's Kenntnisse der Vögel blieben auf die größeren Arten beschränkt: Adler, Schwan, Kiebitz, Eule, Storch, Häher, Rabe und Kranich; auch Kuckuck und Nachtigall waren ihm wohl bekannt. Und da alles, was er mit seinen lebhaften Sinnen erfaßte, auch einen geistigen Niederschlag in seinen Werken erhielt, so ist es nicht verwunderlich, wahrzunehmen, daß der große Dichter die Vögel, die er kannte, auch in seinen Schriften heranzog, wo es zum Inhalt paßte.

Im einzelnen wurden dann von dem Vortragenden die wichtigsten einschlägigen Stellen aus GOETHE's Werken angeführt. Nachdrücklich wurde auf die prächtige Szene im zweiten Teil des Faust (2. Akt) hingewiesen, wo der Dichter ergreifende Töne anschlägt, um die Ruchlosigkeit und Grausamkeit zu schildern, mit der — schon damals — die Reiher massenhaft abgeschossen werden, lediglich um ihrer Schmuckfedern, die sie in der Brutzeit anlegen, habhaft zu werden: „mißgestaltete Begierde raubt des Reihers edle Zierde". Mögen diese den Frauen insbesondere zugerufenen Worte — in letzter Stunde! — nicht ungehört verhallen!

Baemeister.

III. Original-Abhandlungen und Mitteilungen.

Niederschlag und Abfluß im Schwarzwald.

Mit Tafel I—III.

Von Dr. W. Wundt, Aalen.

Dem Abflußvorgang in Deutschland und seinen einzelnen Ländern ist in den letzten Jahren erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt worden. Die Nachkriegsverhältnisse haben uns dringend ans Herz gelegt, im eigenen Lande nach neuen Energiequellen Ausschau zu halten. So ist die Gewinnung neuer Wasserkräfte in den Alpen und in den Mittelgebirgen, besonders im Schwarzwald, in den Vordergrund des Interesses gerückt. Die Wasserführung der Flüsse läßt sich aber nicht trennen von anderen Fragen, vor allem von der Bestimmung des Niederschlages und der Verdunstung; damit aber greifen wir wesentlich über das Gebiet der Technik hinaus und berühren wichtige Probleme der Meteorologie, Hydrographie, Geologie und Forstwissenschaft. Alle diese Wissensgebiete sind ständig bemüht, die Methoden zur Messung von Niederschlag, Abfluß und Verdunstung zu verbessern; gleichzeitig ist aber auch die Erkenntnis gewachsen, daß hier noch lange nicht alle Schwierigkeiten behoben sind und daß es noch geraumer Zeit bedarf, bis über Niederschlag und Abfluß einwandfreie Zahlen gegeben werden können.

Ehe wir daher auf das in der Überschrift genannte Thema näher eingehen, mögen Ausführungen über die Fehlerquellen Platz finden, denen wir bei Bestimmung obiger Größen ausgesetzt sind.

Der Niederschlag wird bekanntlich mit dem HELLMANN'schen Regenmesser ermittelt. Es ist neuerdings die Frage aufgeworfen worden, ob die hier gemessenen Mengen den tatsächlich zum Boden gelangenden entsprechen; ob nicht die „Nebeltraufe“ an Bäumen Wassermengen liefert, die im Regenmesser gar nicht in Erscheinung treten. Daß der Wald als solcher allein keine höheren Niederschläge liefert als die Umgebung, wurde schon früher nachgewiesen (5); wir können uns daher auf den Einfluß ziehender Wolken in Gebirgslagen beschränken. Zwei von LINKE und von HARTMANN ausgeführte Beobachtungsreihen

— man vergleiche hierüber z. B. die Ausführungen von DRENKHAHN (3) — weisen darauf hin, daß bei günstigen Bedingungen der Niederschlag unter Bäumen, ebenso der Niederschlag in einem Regenmesser, in den ein Reisigbündel gesteckt wird, wesentlich höher ist als bei normaler Aufstellung. Der hieraus für das Mittel entspringende Fehler dürfte aber meines Erachtens nicht groß sein, aus folgenden Gründen: Bei derartigen Versuchen werden, um die Wirkung deutlich hervortreten zu lassen, Anordnungen gewählt, die in Wirklichkeit wohl selten in vollem Umfang zutreffen. Aber auch direkte Beobachtungen, die von ENGLER (vgl. hierüber 8) an den Abhängen des Napf in der Nähe von Bern angestellt wurden, zeigen, daß in den Abflußverhältnissen stark und schwach bewaldeter Hochgebiete kaum ein Unterschied besteht. Ein weiterer Grund wird sich aus dem verschiedenen Verhalten der Verdunstung im nördlichen und im südlichen Schwarzwald ergeben (s. S. 17). Die aus der Differenz Niederschlag minus Abfluß bestimmte Abnahme der Verdunstung mit der Höhe n u r aus einem nicht gemessenen Niederschlagsteil erklären und daraus diesen Niederschlagsteil bestimmen zu wollen, ist jedenfalls nicht angängig. DRENKHAHN (3) weist übrigens selbst darauf hin, daß diese Erklärung für die weiteren (praktischen) Ziele seiner Arbeit ohne Bedeutung sei.

Sollen Niederschlag und Abfluß miteinander verglichen werden, so geschieht dies auf Grund von Karten, in welche die Linien gleicher Abfluß- und Regenhöhe eingezeichnet werden. Die Z i e h u n g dieser Linien ist aber k e i n e s w e g s e i n d e u t i g, vielmehr bis zu einem gewissen Grad in das Ermessen des Bearbeiters gestellt. Ferner zeigt sich, daß manche für den Abfluß wichtige Gebiete gar keine Regenwarten aufweisen, so daß der Verlauf der Isohyeten aus den umliegenden Stationen interpoliert werden muß. Es fragt sich, ob dadurch nicht ein wesentlicher Fehler in die Berechnung der mittleren Niederschlagshöhe eines Gebiets hereinkommt. Um diese Frage zu klären, habe ich für das Eyachgebiet im nördlichen Schwarzwald, für das obige Voraussetzungen zutreffen, zwei Isohyetenscharen gezogen, die eine mit dem Ziel, den Niederschlag möglichst hoch, die andere, ihn möglichst tief erscheinen zu lassen. Das Ergebnis war auffallend: Trotz der mit Absicht ungünstig gewählten Verhältnisse ergab sich eine gegenseitige Abweichung von nur etwa 5 %. Die hieraus für den Durchschnitt zu vermutende Fehlerquelle ist also überraschend klein.

Will man für den Niederschlag und Abfluß zuverlässige Werte angeben, so ist es der jährlichen Schwankungen wegen notwendig, die Mittel aus g e n ü g e n d l a n g e n Z e i t r ä u m e n herzuleiten.

Bei den Untersuchungen PEPPLER's (17) über die Niederschlagsverhältnisse in Baden zeigte sich, daß für einen 30jährigen Zeitraum der wahrscheinliche Fehler etwa ± 2 % beträgt. Da aber für die Abflußmessungen nur ein zehnjähriger Zeitraum zur Verfügung stand (1911/20), so konnte auch für den Niederschlag nur dieser Zeitraum in Betracht gezogen werden. Der wahrscheinliche Fehler ist natürlich für diesen kürzeren Zeitraum wesentlich größer; wenn ich auf seine Berechnung verzichtete, so geschah das deshalb, weil beim Abfluß außerdem systematische Fehler hereinspielen, die vorläufig nicht mit genügender Sicherheit ausgemerzt werden können. Der Niederschlag 1911/20 ist, verglichen mit dem 30jährigen Mittel, etwas zu hoch; der Überschuß der Prozentsätze beträgt im Mittel von 11 Stationen 3,7 %.

Die Fehler beim Abfluß liegen in verschiedener Richtung. Zunächst ist zu beachten, daß Abflußmessungen an und für sich bessere Werte für ganze Gebiete darstellen als Niederschlagsbeobachtungen, weil sie Summen sind, die Regenhöhen dagegen nur Stichproben an einzelnen Punkten. — Auch die Dichte des Netzes kann für den Schwarzwald den Vergleich mit den Regenwarten wohl aushalten: wir haben hier — württembergische und badische Seite zusammengenommen — etwa 70 Meßstellen sowohl für Abfluß als Niederschlag; auf rund 125 qkm entfällt je eine Beobachtungsstelle. Der vorliegende Fall ist aber ein besonders günstiger; es wird nicht leicht ein Gebiet auf der Erde zu finden sein, das auf kleinem Raum so viele Beobachtungsreihen für den Abfluß aufweist, dabei für die Hälfte der Stationen auf 10 und mehr Jahre. Einzelheiten ergibt die Tabelle der Wasserspenden und Abflußhöhen (S. 19). Außer den Stationen, die während des Jahrzehntes 1911/20 ganz oder teilweise beobachteten, sind auch solche herangezogen, welche außerhalb dieses Zeitraumes Messungen aufweisen; die Zahl der Jahre ist hier in Klammern gesetzt. Überall, wo Jahre fehlten, mußten diese durch Interpolation ersetzt werden, was einen nicht unerheblichen Fehler bedingt. Von den 65 verwendeten Reihen sind zwei (No. 34 und No. 36) nur als Hilfsangaben zu werten, da auch Niederschlagsmessungen bei ihrer Bestimmung mitgewirkt haben (vgl. 10, Heft 12). Von den restlichen 63 Stationen haben beobachtet:

Stationen	Jahre
32	10
10	6—8
5	1

Stationen	Jahre
7	(2)—(5)
9	(1)

Vielleicht wird der mit den Abflußmessungen Vertraute einige ihm bekannte Stationen in der Tabelle vermissen. Es mußten ausgeschaltet werden wegen Unsicherheit des Meßprofils infolge von Sohlenänderungen, wegen offenkundiger Verluste an das Grundwasser, wegen unzureichender Beobachtungsdauer, wegen der Nähe besserer Stationen, wegen ungenügender Aufzeichnung der Hochwässer und aus ähnlichen Gründen folgende Stationen: Eberfingen (Wutach), Hüttlebruck (obere Alb), Hottingen (obere Murg), Hausen und Steinen (Wiese), Riegel (Elz), Haslach und Griesheim (Kinzig), Weisenbach und Rastatt (Murg), endlich die Schreibpegel der Stadt Pforzheim an der Enz, Nagold und Würm kurz vor ihrem Zusammenfluß. Immerhin konnten die letzteren wie auch der württembergische Pegel bei Wildberg zu Kontrollen und Interpolationen für die benachbarten Stationen benützt werden.

Die Verteilung der Regen- und der Abflußwarten mit Wasserscheiden und Landesgrenzen ist aus Tafel III Karte 5 ersichtlich. Die Anordnung der Wassermeßstellen ist nicht ungünstig; nur im Westen und Südwesten klaffen einige bedauerliche Lücken, so daß für den Westhang im engsten Sinn nur die Gebiete der Rench und des oberen Oosbaches zur Verfügung stehen. Auch im Südosten sollte etwas mehr Material vorhanden sein. — An den Abflußwarten sind teils Latten-, teils Schreibpegel aufgestellt. An den Lattenpegeln wird in der Regel täglich einmal, bei hohen Wasserständen mehrmals am Tage abgelesen. Für jeden Lattenpegel ist eine Wassermengenkurve aufgestellt, d. h. die Wassermenge wird bei einigen Pegelständen gemessen und der Zusammenhang graphisch festgelegt. Erfahrungsgemäß steigt die Wassermenge rascher an als die Pegelhöhe; doch nimmt man, wie die Wassermengenkurven zeigen, an, daß diese Abhängigkeit für höhere Wasserstände allmählich in eine lineare übergeht. Leider ist diese Frage nicht ausreichend geklärt. Nach dem augenblicklichen Stand ist es aber immer noch der beste Weg, für die Hochstände der Flüsse das arithmetische Mittel der Pegelstände zu bilden, den zugehörigen Wert der Wassermenge aus der Kurve zu entnehmen und diesen Mittelwert für die zugehörige Anzahl von Tagen der Wassermengendauerlinie als horizontales Stück anzufügen; jedenfalls ist dies besser, als die bis zu einer bestimmten Stelle gezeichnete Wassermengendauerlinie mehr oder weniger willkürlich zu

verlängern. — Auf alle Fälle ergibt sich hieraus eine Unsicherheit, die erst verschwinden wird, wenn für die hohen Stände genügend Messungen vorliegen — was jetzt für manche Gewässer nicht zutrifft. Bei den Schreibpegeln ist diese Schwierigkeit bis zu einem gewissen Grade beseitigt, da alle, auch die höchsten Hochwässer selbstregistrierend aufgezeichnet und mit Hilfe einer empirischen Formel in Wassermengen umgerechnet werden. Aber wir bekommen beim Vergleich der Beobachtungsreihen den Eindruck, daß man im allgemeinen den Schreibpegeln zuviel vertraut und sie zuviel sich selbst überläßt. Beide Arten von Pegeln unterliegen nämlich noch einer weiteren *Fehlerquelle, der bedenklichsten* von allen: das sind die *fortlaufenden Veränderungen im Querprofil*, die infolge von Abtragungen und Anschwemmungen sich einstellen. Jedes größere Hochwasser zieht solche Veränderungen nach sich und jeder Jahresbericht der Gewässerämter enthält auch zahlenmäßige Angaben hierüber. Oft aber werden solche Veränderungen erst später bemerkt und häufig ist es gar nicht möglich, genau anzugeben, wann sie eingetreten sind. Diese Fehlerquelle wird gerade bei Schreibpegeln zu wenig beachtet und kann die Unbrauchbarkeit von längeren Jahresreihen zur Folge haben. — Manchmal ist es überhaupt nicht möglich, den Grund vorhandener Unstimmigkeiten mit Sicherheit anzugeben; so weichen in Altensteig, wo nahe beieinander ein Schreibpegel und ein Lattenpegel mit den Einzugsgebieten 131 qkm bezw. 132 qkm liegen, die zugehörigen Wassermengendauerlinien in ihren Flächen um mindestens 8 % voneinander ab.

Eine weitere Fehlerquelle ist beim Abfluß in dem Umstand zu suchen, daß die *oberflächlichen Einzugsgebiete nicht mit den unterirdischen übereinstimmen*. Denken wir z. B. an die großen Quellen in Karstgebieten, so ist klar, daß die oberflächlichen Wasserscheiden von den Zuzugsgebieten ein ganz falsches Bild ergeben. Wie liegen hier die Verhältnisse im Schwarzwald? Im großen ganzen jedenfalls nicht ungünstig. Im undurchlässigen Urgestein, das den größten Teil des mittleren und des südlichen Schwarzwaldes einnimmt, kann jedenfalls von einer nennenswerten Verschiebung der Wasserscheiden keine Rede sein. Aber auch im Buntsandsteingebiete des nördlichen Schwarzwaldes scheint dieser Umstand keine allzu große Rolle zu spielen. Wenn der Einfluß sehr bedeutend wäre, müßten benachbarte Gebiete auffallende Abweichungen voneinander zeigen. Dies ist aber *im allgemeinen* nicht der Fall; die Abflußhöhen nehmen vielmehr zu oder ab, wie es die Niederschlaghöhen erwarten lassen.

Fehler dieser Art müßten sich namentlich da zeigen, wo der Abfluß eines Gebietes als Rest aus anderen Gebieten bestimmt werden muß. Z. B. wird der Abfluß aus dem Gebiet 56 a (Enz in der Gegend von Höfen) aus der Differenz 56 — (54 + 55) ermittelt — vgl. die Tabelle S. 20 und Taf. III Karte 5. An solchen Stellen, wo die Fehler sich summieren, müßten häufig Widersprüche zu erwarten sein; dies ist aber, wie die Erfahrung zeigt, nicht die Regel, sondern die Ausnahme. So bergen die errechneten Abflußzahlen in sich selbst eine gewisse Gewähr dafür, daß sie nicht allzuweit von der Wahrheit abweichen; auch ergibt sich daraus, daß die übrigen Fehler sich in gewissen Grenzen halten. Die Bedeutung der unterirdischen Zu- und Abströmungen muß jedenfalls mit der Größe des Gebietes abnehmen; denn Gewinn und Verlust der kleineren Gebiete wird sich bei den größeren gegenseitig aufheben. Wie genau unter Umständen die mittleren Wassermengen jetzt erhalten werden, geht aus folgendem Beispiel hervor: Nach den schweizerischen Veröffentlichungen (4) hatte der Rhein im Mittel 1904/13 als sekundliche Wassermengen aufzuweisen: bei Waldshut (33 701 qkm) 982 cbm, bei Rheinfelden (34 550 qkm) 1001 cbm, bei Basel (35 929 qkm) 1031 cbm (nach Abzug des etwa 5 cbm führenden Riehenteichs, einer Abzweigung der Wiese). Die gute Übereinstimmung der Wassermengen bei so kleinen Gebietsunterschieden ist auffallend gut; sie besteht im allgemeinen nicht bloß für das Mittel, sondern auch für die Einzeljahre. Nur in anormalen Jahren kommt es vor, daß die Wassermengen nach unten hin abzunehmen oder übermäßig zuzunehmen scheinen; in solchen Fällen können die Übertritte ins Grundwasser und aus diesem zur Erklärung herangezogen werden.

Während im inneren Schwarzwald der durch das Grundwasser entstehende Fehler wenig in Betracht kommt, erreicht er an den Rändern, besonders im Westen, hohe Beträge. So zeigt die Elz bei Emmendingen (Gebiet 25 der Tabelle) anormal tiefe Werte der Wasserführung. Diese können nur durch Abgabe von Wasser an das Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene erklärt werden. — Daß solche Verluste stattfinden, ist längst bekannt. Fast alle Schwarzwaldflüsse verlieren Wasser, wenn sie in die Tiefebene hinaustreten; besonders deutlich werden die Verluste, wenn die Hauptwassermasse in den Kanälen läuft; dann werden die Reste in den Flußbetten zusehends kleiner. Wohin gelangt dieses Wasser? — Die Untersuchung der Hochwasserverhältnisse im Deutschen Rheingebiet hat hierüber Klarheit gebracht (6). Es zeigte sich, daß die Wasserführung des Rheins bei tiefen Wasserständen von Waldshut bis Maxau um 146 cbm zu-

nimmt. Davon kommen auf Rechnung der Nebenflüsse (Wiese, Elz, Kinzig, Murg, Ill usw.) nur 72 cbm, so daß 74 cbm unterirdisch zufließen müssen. Man könnte nun denken, dieses Wasser stamme aus dem Rhein selbst, sei von diesem bei hohen Wasserständen ans Grundwasser abgegeben und fließe ihm nun bei Tiefständen wieder zu. Dies ist aber nur in beschränktem Maße der Fall. Die Grundwasserbeobachtungen zeigen (2), daß zwar an einzelnen Hochwassertagen, z. B. am 18. Januar 1915, sowohl der Rhein als die Nebenflüsse sich über den Grundwasserstand erheben, daß aber im Jahresmittel der Rhein unter, die Nebenflüsse über dem Grundwasserstand liegen; das trockene Jahr 1921 zeigt dies besonders deutlich. Der Hauptlieferant für das Grundwasser ist also nicht der Rhein, sondern die von den Zuflüssen stammende Sickerwassermenge. Der allgemeine Eindruck, den man nicht bloß bei den Schwarzwaldflüssen, sondern z. B. auch beim Albdurchbruch der Donau gewinnt, ist der: das Wasser folgt schon in größerer Entfernung vom Haupttal nur noch der wasserführenden Schicht und strömt dem Haupttal auf dem kürzesten Wege zu, wo es teils im Flußbett, teils in dessen Nähe in größeren Quellen zum Vorschein kommt. Die Nebenflüsse erhalten in ihrem Unterlauf keinen nennenswerten Zufluß mehr; sie müssen im Gegenteil an ihre Aufschüttungen Wasser abgeben, das den Hauptfluß seitwärts erreicht.

Gegenstand besonderer Erörterungen ist hinsichtlich des unterirdischen Zuflusses die Eyach im nördlichen Schwarzwald gewesen, da sie als Versorgungsgebiet für eine Wasserleitung nach Stuttgart in Aussicht genommen ist. Der Überschuß an Wasserlieferung gegenüber der benachbarten Großenz (vgl. 54 und 57 der Tabelle S. 20) fiel so auf, daß man teils an direkte Messungsfehler, teils an unterirdische Zuströme dachte. Zur Klärung des ersten Einwandes wurden in den Jahren 1922/23 neue Messungen gemacht, außer an der Mißlegrundstube (42 qkm) auch am Lehmannshof (24 qkm) und nahe der Mündung bei Rotenbach (54 qkm). Die Erhebung erfolgte nahezu gleichzeitig bei vier verschiedenen Wasserständen. Setzt man die Wasserführung der mittleren Station (Mißlegrund) gleich 100, so war das Mittel der Prozentsätze für die obere Station (Lehmannshof) 64, für die untere Station (Rotenbach) 124, während nach den Einzugsgebieten die Werte 57 bzw. 128 zu erwarten gewesen wären. Es findet demnach eine mäßige Zunahme der spezifischen Wasserführung nach oben, eine unbedeutende Abnahme nach unten hin statt, so wie es die Regenverhältnisse erwarten lassen. Der Grundwasserzufluß kann also jedenfalls nicht einen Teil des Gebiets bevorzugen. Auch zeigte

sich, daß die Registriermessungen bei Rotenbach Jahreswerte liefern, die mit den früheren Mittelwerten vom Mißlegrund gut übereinstimmen. Von systematischen Fehlern bei der alten Messungsreihe wird also nicht die Rede sein können. Aber auch der Grundwasserzufluß braucht nicht so groß zu sein, als man zunächst annehmen möchte. Als unterirdisches Zuzugsgebiet kommt die nach Osten geneigte Abrasionsfläche in den Gebieten der Murg und Alb (vgl. Taf. III, Karte 6), ferner vom Großenzgebiet die nach Nordwesten einfallende Eibergplatte in Betracht (vgl. 18). Schätzt man diese Flächen ab und macht die Annahme, daß ein Drittel des auf sie fallenden Wassers der Eyach zugute kommt (es kommen nur die niedrigeren Wasserstände in Betracht!), so ergibt sich, daß die Wasserlieferung der Eyach möglicherweise 10 % zu hoch erscheint. Dies ist aber ein Fehler, der aus dem Rahmen der bisher besprochenen Fehler nicht herausfällt, vielmehr bei allen solchen Messungen auftreten kann. Wir haben also keinen Anlaß, die Beobachtungsreihen aus diesem Grunde zu verwerfen. Noch deutlicher wird die Sachlage, wenn wir die Wasserlieferung der Eyach nicht bloß mit der Großenz, sondern auch mit der Murg, der Schönmünzach und der Raumünzach vergleichen. Da zeigt sich, daß die Eyach wohl die Enz übertrifft, aber noch mehr von der Murg und ihren Nebenflüssen übertroffen wird (vgl. die Tabelle S. 20). Die Eyach reiht sich hier zwanglos in die allgemeine Abnahme der Abflußhöhen vom Hauptkamm des Gebirges gegen Osten ein. Von diesem Standpunkt aus ist es also gar nicht notwendig, unterirdische Wassergewinne für die Eyach anzunehmen.

Nochmals ist darauf hinzuweisen (vgl. S. 4), daß die Abflußmessungen für den Schwarzwald auf der Westseite bedenkliche Lücken aufweisen — die 10jährige Messungsreihe ist dort nur durch die Rench bei Oberkirch und den Oosbach bei Lichtental vertreten. Dies ist kein Zufall; denn die Wassermeßstellen sind in der Hauptsache mit Rücksicht auf verfügbare Wasserkräfte angelegt, welch letztere im Innern des Gebirges reichlicher sich finden. Auch die Rücksicht auf die Verluste ans Grundwasser mag hemmend auf die Anlage von Pegelstellen in tieferen Flußlagen gewirkt haben.

Alle diese Fehlerquellen müssen besprochen werden, wenn man den Messungen von Abfluß und Niederschlag richtiges Verständnis entgegenbringen will. Im ganzen genommen wird man noch mit recht erheblichen Fehlern rechnen müssen und, schon wegen des kurzen Zeitraums, die Ergebnisse immer noch als vorläufige betrachten müssen. Bestimmte Zahlen für die Fehlergrößen anzugeben,

ist bis auf weiteres höchstens im Einzelfall möglich; auch die Berechnung von mittleren Fehlern und ähnlichem wird, solange die systematischen Fehler vorwiegen, am besten unterbleiben.

Da die Verdunstung bei unseren Betrachtungen nur aus der Differenz Niederschlag minus Abfluß bestimmt wird und selbständige Messungen für sie ausscheiden, brauchen wir die Fehlerquellen für diese Größe nicht besonders zu untersuchen. Es sind dieselben wie für Niederschlag und Abfluß; aber weil sich diese Fehler summieren können, wird die Verdunstung noch unsicherer zu bestimmen sein, als die beiden anderen Größen. — Alles übrige, z. B. der Begriff der Verdunstung, wird weiter unten (s. S. 14) besprochen werden.

Wenden wir uns nun den Ergebnissen zu, die in den Tafeln I—III mit den Karten 1—6 niedergelegt sind! — Der Regenkarte ist eine Höhenkarte (Tafel I Karte 1) vorangestellt, um den Zusammenhang zwischen Niederschlag und Höhe erkennen zu lassen. Die Höhenschichten über 750 m sind schraffiert; man darf sich aber dadurch nicht darüber täuschen lassen, daß sich der Schwarzwald wesentlich weiter nach Osten erstreckt; er bildet hier eine gleichmäßig nach Osten sich abdachende Hochfläche, die nur von einzelnen tiefen Tälern durchfurcht ist. Die Geschlossenheit des Gebirges im Osten, die Zerrissenheit im Westen ist ein Charakteristikum der Karte. Ferner ist zu beachten, daß der südliche Schwarzwald mit dem mittleren zusammen ein bedeutend mächtigeres Massiv darstellt als der nördliche. — Die Niederschlagskarte für den Zeitraum 1911/20 (Taf. I Karte 2) ist auf Grund der Werte Drenkhahn's (3) neu gezeichnet; sie zeigt, wie oben schon gesagt, etwas höhere Werte als die 30jährigen Mittel 1888/1917. An der Spitze marschiert im nördlichen Schwarzwald der Ruhstein mit 2184 mm, im südlichen der Feldbergerhof mit 2015 mm. Im mittleren Schwarzwald erreicht Furtwangen 1717 mm. An den Rändern und in Tallagen, besonders im Osten, geht der Niederschlag auf 700 bis 800 mm zurück. Den Höhenlagen entsprechend, finden wir zwei Hauptmaxima um die Massive der Hornisgrinde und des Feldbergs, außerdem ein sekundäres südlich von Triberg. Bemerkenswert ist, daß das Maximum im nördlichen Schwarzwald das des südlichen noch übertrifft, im Gegensatz zu den Höhenlagen (Hornisgrinde 1166 m, Feldberg 1500 m!). Da das ganze Gebirge im Regenschatten der Vogesen liegt, kann dieser die Gegensätzlichkeit nicht veranlaßt haben. Betrachtet man die Regenverhältnisse des Schwarzwaldes im Zusammenhang mit dem Schweizer Jura, so fällt zunächst

auf — vgl. die Niederschlagskarte des Rheingebiets (6) —, daß der Jura in seinem nordöstlichen Teil trotz 1200 m Höhe keine Niederschläge über 1500 mm aufweist: für diese Gegend wirkt eben bei den vorherrschenden Westsüdwestwinden der weiter im Südwesten liegende Teil des Jura als Regenschutz. Daß sowohl die Südvogesen als der Südschwarzwald mit mehr als 1500 mm bedacht sind, kann weiter nicht auffallen, da beide den Westsüdwestwinden — der letztere durch die burgundische Pforte — zugänglich sind. Daß die Nordvogesen ein kleineres Maximum zeigen als die südlichen, ist durch ihre geringere Höhe (1000 m gegen 1400 m) ohne weiteres erklärlich. Daß aber der Nordschwarzwald, der etwa auf gleicher Stufe mit den Nordvogesen stehen sollte, das stärkste Maximum von allen aufweist, ist nicht ohne weiteres einzusehen. Es scheint, daß hierbei thermodynamische Vorgänge mitwirken. Die Luftströme fließen nicht bloß über die Gebirge, sie fließen auch um dieselben herum. Der Westsüdweststrom wird sich am Rheinknie bei Basel in zwei Teile teilen, von denen der eine südlich vom Schwarzwald weitergeht, der andere der Oberrheinischen Tiefebene entlang fließt. Der letztere wird in der geographischen Breite des nördlichen Schwarzwalds auf einen Weststrom treffen, der nördlich um die Vogesen herumfließt. Dieser Weststrom wird der kältere von beiden, der andere der wärmere und wasserdampfreichere sein. Dabei werden ähnliche Verhältnisse auftreten, wie bei den Zyklonen. Hier kommen die Wassermengen dadurch zur Kondensation, daß sich der wärmere Luftstrom auf den kälteren hinaufschiebt. Die warme, aber nicht gesättigte Luft der Oberrheinischen Tiefebene bringt ihre Wassermassen an den Hängen des nördlichen Schwarzwaldes zur Auslösung. — Auch den Regenreichtum des Bregenzer Waldes könnte man zum Teil durch ein Zusammentreffen von Luftströmungen aus dem Westen und aus dem oberen Rheintal erklären.

Bekannt und vorhin kurz angedeutet ist ferner die Tatsache, daß die Regenmenge im Luv des Gebirges, d. h. im Westen, größer ist als im Lee, d. i. auf der Ostseite des Schwarzwaldes. Als Beispiel sei genannt: Löcherberg (Renchtal) hat bei 328 m Meereshöhe 1561 mm, Horb (Neckartal) bei 393 m Meereshöhe nur 742 mm, also trotz etwas größerer Höhe nur die Hälfte des Niederschlages! Peppler (17) hat diese Verhältnisse für Baden durch eine besondere Karte dargestellt, bei der für jede Regenwarte die Abweichung von dem für ihre Meereshöhe geltenden Mittelwert berechnet ist. Es zeigen sich dabei positive Abweichungen bis + 600 mm, negative bis — 200 mm. Die Ursache für die größere Regenmenge der Luvseiten ist bekannt-

lich die Ausdehnungsarbeit der aufsteigenden Luftmassen, die Abkühlung und Kondensation zur Folge hat. Demnach müßte der stärkste Niederschlag mit der stärksten Steigung im Luv verbunden sein. Es kommt aber noch ein anderer Umstand mit herein, auf den KLEINSCHMIDT (14) hingewiesen hat. Es handelt sich nicht bloß darum, wo der Niederschlag sich bildet, sondern auch, wo er zur Erde gelangt. Da hat nun KLEINSCHMIDT an einem interessanten Beispiel nachgewiesen, daß die vorhandenen Windgeschwindigkeiten genügen, die neugebildeten Niederschläge bis zum Gebirgskamm hinauf, ja darüber hinauszutragen. Wenn wir Profile von Westen nach Osten ziehen (vgl. Taf. III Karte 6; die Meereshöhen sind 11fach überhöht!), so zeigt sich, daß die größten Regenmengen erst jenseits des Kammes fallen. Man wird dies vielleicht insofern anzweifeln, als geeignete Stationsreihen in diesen Profilen nicht vorhanden sind, die Erscheinung vielmehr erst aus den Isohyeten geschlossen wird. Es zeigen aber alle Regenkarten des Schwarzwaldes, nicht bloß die von mir gezeichneten, die Höchstwerte erst jenseits des Kamms; also kann dies nicht allein an der Willkür des Zeichners liegen. In andern Fällen, so für den Snowdon in Wales, ist diese Erscheinung auch schon streng nachgewiesen (vgl. 9). Man muß sich natürlich im einzelnen Fall darüber klar sein, was man unter dem Hauptkamm des Gebirges versteht. Bei den auf Taf. III gezeichneten Profilen ist es im Profil II der Hornisgrindekamm, im Profil I der Kamm des Hohloh, der die Hauptregenwinde abfängt. Der größte Niederschlag fällt also im ersten Fall in den Talspitzen der Murg, Schönmünz und Raumünz, im zweiten Fall kommt er der obersten Eyach und Seitenbächen der Großenz zugute. Am günstigsten liegen die Vorbedingungen für hohe Niederschläge offenbar da, wo hinter einem Kamm hochgelegene Täler sich erstrecken, hinter denen ein zweiter Kamm ansteigt. Diese Bedingungen treffen für die obere Murg und ihre Seitenbäche zu. Wir dürfen uns daher nicht wundern, daß die Murg, obwohl im „Lee“ des Hauptkammes fließend, die spezifisch höchste Wasserlieferung aufweist. Luv und Lee sind eben relative Begriffe. Der ganze Vorgang wird uns klarer, wenn wir uns den Verlauf der Stromlinien über einem Gebirge vorstellen. Über breiten Tälern senken sich, wie jeder Ballonfahrer bestätigt, die Stromlinien und dies muß auch das Herabfallen der Niederschläge fördern. Gelegentlich mag auch Schnee am Erdboden über die Wasserscheiden hinüber getrieben werden; bei kahlen Hochflächen findet man im Lee mächtige Schneewächten, die teilweise wohl auch

aus der abgewandten Seite des Berges genährt werden. — Umgekehrt haben schluchtartige Täler auf die Stromlinien kaum einen Einfluß; die in diesen Tälern befindlichen Regenwarten werden also an dem Niederschlag der umliegenden Hochfläche teilnehmen. Dies hat KLEINSCHMIDT an dem Beispiele von Wildbad überzeugend dargelegt (14). Alles in allem darf man die Isohyeten den Höhenlinien nicht zu nahe anschließen: die Änderung der Stromlinien in der Vertikalen wird einer raschen Ausebnung der Höhenkurven gleichen, wobei dieser Prozeß über Tälern, die senkrecht zur Windrichtung streichen, rascher vor sich geht als bei solchen, die in die Windrichtung fallen.

Wenden wir uns nun der zweiten Größe, dem Abfluß im Schwarzwald, zu (vgl. Taf. II Karte 3)! Über die Grundlagen der Karte sei nur so viel wiederholt, daß sie mit der Niederschlagskarte an Güte nicht ganz Schritt halten können. Die beiden üblichen Maße, in denen man die spezifische Wasserlieferung anzugeben pflegt, sind die jährliche Abflußhöhe in mm und die Wasserspende, d. i. der sekundliche Abfluß in Litern vom qkm. Beide Größen hängen durch folgende Beziehungen zusammen: $w = 0{,}03171\, j$; $j = 31{,}536\, w$ (w = Wasserspende, j = Jahresabfluß). Man bekommt also, was als Gedächtnisregel von Wert ist, die eine Größe aus der anderen, indem man mit rund 30 dividiert bezw. multipliziert. Diese beiden Größen sind auch in der Tabelle S. 19ff. für jedes Gebiet angegeben, dazu das Einzugsgebiet in qkm und die Beobachtungsdauer. Die Anordnung der Gebiete innerhalb der Tabelle ist so getroffen, daß die Zuflüsse des Rheins mit dem obersten (der Wutach) beginnen und daß dann der Schwarzwald von S über W nach N umkreist wird, worauf sich noch der obere Neckar und die oberste Donau anschließen. Die mit „a" bezeichneten Nummern stellen Restgebiete dar, deren Wasserlieferung als Differenz berechnet wird, während alles übrige direkte Beobachtungen darstellt.

Die höchsten Wasserspenden zeigen, wenn wir von den weniger sicheren Werten an der oberen Wiese absehen, das Quellgebiet der oberen Alb im südlichen und die Quellbäche der Murg im nördlichen Schwarzwald. Die Eyach erscheint erst an mittlerer Stelle, noch später die Großenz und Kleinenz; geschlossen wird die Reihe von den wasserarmen Gebieten der Ammer und der Würm, die im Regenschatten des Schwarzwaldes liegen, ohne doch von der Alb her wasserreichere Zuflüsse zu empfangen. Im großen ganzen ist das Bild genau dasselbe wie beim Niederschlag: Zwei Maxima im südlichen bezw. nördlichen Schwarzwald, wovon das zweite das bedeutendere ist, außerdem ein sekundäres Maximum südlich von Triberg; ferner die charakteristischen

Unterschiede zwischen Luv und Lee; man vergleiche zu diesem Zweck die Wasserlieferungen der Rench (No. 37) und der Würm (No. 61). Auffallend mag erscheinen, daß die ganz im Luv liegende Rench nicht an erster Stelle steht; das hängt damit zusammen, daß die Gesamterhebung des Renchgebiets die des dahinter liegenden Murggebietes bei weitem nicht erreicht (vgl. Taf. III Karte 6); auch die Verschiebung des Maximums über den Kamm ist hier im Spiele. — Die räumlichen Verschiedenheiten des Abflusses sind viel größer als die des Niederschlags; während der Niederschlag etwa zwischen 700 und 2100 mm (d. h. im Verhältnis 1 : 3) schwankt, erreicht dieses Verhältnis für den Abfluß 1 : 8 (Grenzen 200 bezw. 1600 mm). Die Erklärung für diese größere Veränderlichkeit des Abflusses wird sich bei Betrachtung der Verdunstung ohne weiteres ergeben. — Im ganzen ergibt sich eine durchaus vorherrschende Abhängigkeit des Abflusses vom Niederschlag. Dies hat nicht immer als feststehend gegolten. Sicher ist, daß auch die Bewaldung einen gewissen Einfluß auf den Abfluß ausübt: einerseits erhöht sie in hohen Gebirgslagen mittels der Nebeltraufe den Niederschlag; andererseits begünstigt sie aber auch wieder die Verdunstung, denn die Bäume verbrauchen selbst eine Menge Wasser, lassen das Wasser nicht so rasch abfließen und setzen es der Verdunstung stärker aus. Ferner ist anzunehmen, daß die Durchlässigkeit des Untergrundes eine gewisse Bedeutung für den Abfluß besitzt; denn durchlässiger Boden wird das Wasser vor Verdunstung schützen, undurchlässiger diese befördern. Auch die Steilheit des Geländes ist von Bedeutung für den Abfluß. — Aber alle diese Umstände treten gegen den überragenden Einfluß des Niederschlags zurück. Die Linien gleichen Abflusses sind im Schwarzwald den Isohyeten so ähnlich, daß an der vorherrschenden Bedeutung des Regens für den Abfluß nicht gezweifelt werden kann.

Es mögen hier noch einige Angaben über Abflußhöhen Platz finden, die nicht dem Schwarzwald entnommen werden, aber für Vergleiche von Wert sind (vgl. 23, S. 293). Einer der Höchstwerte für die ganze Erde (soweit überhaupt Messungen vorhanden sind), findet sich beim Rio Chagres (Panama) mit Wasserspende 59; dieser ist aber kaum höher als die Höchstwerte des Schwarzwaldes! Die Alpenflüsse liefern zwischen 30 und 50, der Rhein bei Köln etwa 15, der Nil etwa 1. Aus dem Zuwachs des Rheins an Wassermenge zwischen Waldshut und Basel berechnet sich die Abflußhöhe für das Zwischengebiet einschließlich Grundwasserzufluß zu 425 mm (13,5 Wasserspende), zwischen Basel und Maxau zu 441 mm (14,0 Wasserspende). In diesen Werten sind

also die Zuflüsse aus dem Schwarzwald, aus den Vogesen, aus dem Jura und aus der Ebene enthalten; es tritt demnach für größere Gebiete mit verschiedenartigem Charakter von selbst ein Ausgleich ein.

Wir kommen nun auf die dritte Größe, die Verdunstung, zu sprechen, die wir als Differenz: Niederschlag minus Abfluß definieren. Aus der Definition geht hervor, daß wir das Endergebnis des Vorgangs betrachten und nicht etwa fragen: was wird aus einem Wassertropfen, der zur Erde fällt? Bei dieser letzteren Betrachtungsweise müßten wir untersuchen, welcher Teil des Wassers sofort abfließt, welcher versickert, welcher von den Pflanzen verbraucht wird, welcher Bruchteil des Versickerten endlich in den Quellen zum Vorschein kommt und dadurch mittelbar zum Abfluß gelangt. Im Gegensatz zu solchen Überlegungen betrachten wir die Endbilanz, die sich im Durchschnitt längerer Zeiträume einzustellen pflegt. Unser Begriff der Verdunstung umfaßt daher auch das von den Pflanzen verbrauchte Wasser; denn die Pflanze vertrocknet später wieder, gibt also ihren Feuchtigkeitsgehalt wieder an die Luft ab. Von chemischen Bindungen der Bestandteile des Wassers in Torflagern usw. kann der kleinen Mengen halber unbedenklich abgesehen werden. Andererseits umfaßt der Abfluß in unserem Sinne auch die Hauptmasse der Sickerwassermengen, denn diese kommen ja dem Flusse durch die Quellen wieder zugute und dieser Teil des versickerten Wassers ist hier bei weitem größer als der von den Pflanzen verbrauchte.

Wenn Niederschlag und Abfluß, wie vorher ausgeführt, nahezu parallel verlaufen, so muß ihre Differenz, d. h. die Verdunstung, annähernd konstant sein. Dies ist, wie Taf. II Karte 4 zeigt, in der Tat der Fall. Ehe wir auf Einzelheiten in dieser Karte eingehen, wollen wir darauf hinweisen, daß die Konstanz der Verdunstung bei ähnlichen klimatischen Verhältnissen schon für viele Gebiete nachgewiesen worden ist. Eine kleine Tabelle möge dies illustrieren (die angeschriebenen Werte bedeuten mm jährlich):

	Niederschlag	Abfluß	Verdunstung
Rhein (Köln)	911	472	439
Donau (Wien)	1036	545	491
Weser (oberh. Aller) .	713	247	466
Elbe (Artlenburg) . .	601	158	443
Dnjepr (Kiew) . . .	548	138	410
Theiss (Szegedin) . .	710	196	514
Ohio	1060	576	484

Die angeführten Werte sind durchweg den gemäßigten Breiten entnommen; die Gleichmäßigkeit der Werte ist offenbar eine Folge des Klimas, in erster Linie der mittleren Temperatur. In der heißen Zone ergeben sich höhere Werte; so weist der Kongo 892 mm Verdunstungshöhe auf. Umgekehrt zeigen Gebiete mit tiefer Jahrestemperatur auch kleine Verdunstungshöhen, z. B. der Dalelf in Schweden 166 mm. — Früher war man über die Verdunstung anderer Ansicht. Man sagte sich: wenn der Niederschlag so stark wechselt, wenn ferner der Abfluß von Ort zu Ort so stark schwankt, dann muß die Verdunstung als Differenz zweier stark veränderlicher Größen noch viel größeren Schwankungen unterworfen sein. Das Gegenteil hievon hat sich als richtig herausgestellt! Erst nachträglich, durch die Tatsachen belehrt, stellte man aus physikalischen Gründen fest, daß diese Konstanz bestehen müsse. Die Verdunstung hängt nämlich von der Energiemenge ab, die an einer bestimmten Stelle für diesen Zweck zur Verfügung steht. Diese Energie — in Form von Wärme — wird zum einen Teil durch Strahlung zugeführt, ist also eine Funktion der geographischen Breite; zum andern Teil wird sie durch Konvektion herangebracht, in der Hauptsache durch die großen Luftströmungen, die den Luftaustausch zwischen Pol und Äquator vermitteln. Diese beiden Größen werden auf weite Strecken hin konstant sein und als Folge davon auch die Verdunstung. Dies schließt nicht aus, daß örtliche Verschiedenheiten auftreten; aber die Gleichmäßigkeit der Wärmezufuhr wird, sobald das betrachtete Gebiet größer wird, einen Ausgleich schaffen. Hier besteht ein scharfer Gegensatz zum Niederschlag; dieser ist in erster Linie von Steigungen im Gelände, also von lokalen Ursachen abhängig, ohne ausgleichendes Regulativ. — Örtliche Verschiedenheiten der Verdunstung werden vor allem an Seen zu beobachten sein, da eine freie Wasserfläche der Verdampfung größere Angriffsflächen bietet als das umgebende Land. Es wäre aber ein Irrtum, anzunehmen, daß Seen in gleicher klimatischer Lage dieselbe Verdunstung aufweisen müßten. Bei Seen spielen die Wärmemengen, die ihnen vom umgebenden Land zugeführt werden, eine nicht unbedeutende Rolle; z. B. wird ein See, dessen Längsachse in der vorherrschenden Windrichtung liegt, weniger verdunsten als ein gleich großer, der quer zur Windrichtung liegt. Aus all diesen Gründen werden Verdunstungsmessungen, die sich auf einzelne Stellen beschränken (z. B. mit der Wild'schen Verdunstungswage oder mit Floßgefäßen, vgl. 1), über die lokale Gültigkeit nicht hinauskommen können. Mehr Erfolg verspricht die Methode Maurer's (16), der bei einigen Schweizer-

seen die Verdunstung aus der Differenz Niederschlag plus Zufluß minus Abfluß bestimmt hat. Aber auch hier muß man sich bewußt bleiben, daß die errechneten Zahlen nur für den betreffenden See gelten und daß die für große Flußgebiete (vgl. die kleine Tabelle S. 14) bestimmten Verdunstungshöhen viel allgemeinere Bedeutung besitzen. — Bis die Konstanz der Verdunstung richtig erkannt und begründet wurde, bedurfte es eines langen Weges, und es ziemt sich, hier die Namen derer zu nennen, die zur Klärung der Frage in erster Linie beigetragen haben: es sind KELLER (12), K. FISCHER (7, 8), W. SCHMIDT (19, 20), WÜST (22), KLEINSCHMIDT (13). Aus der Tabelle von WÜST, der Mittelwerte der Verdunstung von 10° zu 10° geographischer Breite für Meer und Festland berechnet hat, seien noch folgende Werte angeführt: von 40°—50° nördlicher Breite beträgt die Verdunstung auf dem Weltmeer 700 mm, auf dem Festland 330 mm. Daß in den Seite 14 angeführten Flußgebieten die Verdunstung etwas höher erscheint, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß sie unter dem Einfluß warmer Meeres- und Luftströmungen (z. B. des Golfstroms) stehen.

Ist so die Verdunstung im allgemeinen konstant, so zeigt sie doch im einzelnen Unterschiede, die der Klärung bedürfen. Greifen wir zunächst auf Vorarbeiten zurück, die zur Aufhellung dieser Frage dienen können! MAURER (16) hat seine Methode sowohl auf die großen Randseen als auch auf hochalpine Seen (in der Nähe des Simplon) angewandt. Dabei zeigte sich, daß die letzteren wesentlich geringere Verdunstungshöhen aufwiesen als die Seen der Voralpen — der Grund hiefür ist offenbar in der niedrigeren Mitteltemperatur zu suchen. Auch die von KELLER (12) gegebene Einteilung der Flußgebiete nach der Verdunstungshöhe in solche tropischen, gemäßigten und polaren Charakters weist darauf hin, daß die Temperatur bei dieser Frage die ausschlaggebende Rolle spielt. Belegt wird diese Auffassung endlich durch die Niederschlags- und Abflußmessungen an der Ruhr, wo die Verdunstung in dem bis 830 m ansteigenden Quellgebiete bis 275 mm herabsinkt (vgl. 8). Daß die Verdunstung mit der Höhe abnimmt, ist keineswegs selbstverständlich. Ihr Betrag muß nämlich mit sinkendem Barometerstand wachsen, ferner mit der Größe der freien Wasserfläche, die mit dem stärkeren Regenfall im Gebirge ebenfalls wachsen wird; endlich wird auch die Zunahme der Windgeschwindigkeit mit der Höhe fördernd auf die Verdunstung wirken. Herabdrückend wirkt auf die Verdunstung nur die mit der Temperatur zusammenhängende Abnahme des Sättigungsdefizits; der Dampfdruck wird zwar auch mit der Höhe abnehmen, aber sich dem Sättigungsdruck immer mehr nähern, da es

sich um einen immer kleiner werdenden Spielraum handelt. Es sei V die Verdunstungshöhe, b_0 der Barometerstand am Meere, b_h derselbe in gewisser Höhe, w die freie Wasserfläche, W die Windgeschwindigkeit, E der Sättigungsdruck, e der Dampfdruck (je bei der in dieser Höhe herrschenden Temperatur), so läßt sich die Abhängigkeit durch folgende Formel ausdrücken:

$$V = \text{const.} \frac{b_0}{b_h} . f(w) . \sqrt{W} . (E-e).$$

Von den vier Faktoren auf der rechten Seite wirken die drei ersten vermehrend, der letzte vermindernd auf die Verdunstung. Was gibt den Ausschlag? — Die Erfahrung zeigt, daß der letzte Faktor stärker ist als die drei andern zusammen. Dies hat die vorliegende Untersuchung für den Schwarzwald aufs neue bestätigt (vgl. Taf. II Karte 4). Es zeigt sich zunächst, daß die Verdunstung im kleineren Teil des Gebiets über 500 mm steigt, andererseits nur an wenigen Stellen unter 300 mm sinkt. Die Gebiete relativ niedriger Verdunstung fallen mit den Hochlagen des Schwarzwaldes zusammen; bemerkenswert ist dabei, daß sich der südliche Schwarzwald stärker heraushebt als der nördliche, daß also eher eine Ähnlichkeit mit den Isohypsen als mit den Isohyeten sich findet. Dies ist ein Fingerzeig, daß der in der Nebeltraufe (s. S. 1) liegende Fehler nicht allzugroß sein kann; denn diese müßte gerade im nördlichen Schwarzwald mit seinem größeren Waldreichtum den Abfluß groß machen und so die Differenz Niederschlag minus Abfluß, d. h. die Verdunstung, besonders klein erscheinen lassen. Die Abnahme der Verdunstung ist also in der Hauptsache durch das Sinken der Temperatur mit der Höhe bedingt. Die Nebeltraufe, die im Luv des Gebirges zweifellos stärker ist als im Lee, könnte man auch als eine Vermehrung des inneren Wasserkreislaufes auffassen: darauf weisen die Ergebnisse am Westhang des Schwarzwaldes deutlich hin. Hier ist offenbar erhöhte Kondensation mit erhöhter Verdunstung verkoppelt; die hohen Werte der Verdunstung im Rench- und Oosgebiet deuten an, daß ein Wasserteilchen u. U. mehrmals kondensiert wird, ehe es zum Abfluß gelangt. Ähnlich sind wohl die Hinweise aufmerksamer Beobachter über Bildung von Regenwolken an den Westhängen des Schrambergs und des Meistern (vgl. 18) zu deuten; für den Napf in der Schweiz findet sich diese Auffassung bei Fischer (vgl. 7). — Nicht immer ist aber, wie Fischer wiederholt betont hat, eine hohe Verdunstung ein Zeichen für verstärkten inneren Kreislauf; dieser Schluß würde nur richtig sein, wenn die gesamte Wasserbilanz innerhalb eines bestimmten Gebiets als g e s c h l o s s e n anzusehen wäre. Dies ist

aber im allgemeinen nicht der Fall; die verdampfte Wassermenge kann auch aus dem Gebiete entführt werden und sich an einer ganz entfernten Stelle wieder niederschlagen. Letzteres dürfte für die Gebiete im Osten des Schwarzwaldes, die ebenfalls erhöhte Verdunstung zeigen, zutreffen. Die Luftmassen beladen sich nach Überschreitung des Gebirges von neuem mit Wasserdampf (wobei, wie Prof. PILGRIM in einer Aussprache über unser Thema hervorhob, die Föhnwirkung mitspielt), aber der Wasserdampf kommt nicht mehr im Schwarzwald zur Kondensation, sondern vielleicht erst an der Schwäbischen Alb oder gar erst am Rande der Alpen. Der Regen- und Abflußreichtum der Alpen im Sommer ist eine Erscheinung, die nicht bloß ihrer bedeutenden Erhebung, sondern auch dem aus dem Vorland entführten und hier niedergeschlagenen Wasserdampf zu danken ist.

Greifen wir zum Schluß eine allgemeine Folgerung heraus, die zwar keineswegs neu ist, aber ihrer praktischen Bedeutung halber öfters wiederholt werden sollte! Noch hört man gelegentlich die Regel aussprechen: Vom Niederschlag verdunstet ein Drittel, ein zweites Drittel versickert, das letzte Drittel fließt ab. Diese Regel ist schon deswegen für Abflußberechnungen nicht zu brauchen, weil sie über das weitere Schicksal des versickerten Drittels keine Auskunft gibt; ferner, weil sie Niederschlag und Abfluß in ein bestimmtes festes Verhältnis zu setzen versucht. An Stelle dieser Regel kann, wenigstens für längere Zeiträume und für Mitteleuropa annäherungsweise gültig, die folgende gesetzt werden: Ziehe von der jährlichen Niederschlagshöhe etwa 400 mm ab, so erhältst du einen Überschlagswert für den Abfluß. — Für genauere Berechnungen wäre vor allem die mittlere Höhenlage des Gebiets in Betracht zu ziehen.

Ich möchte nicht unterlassen, den Beamten des Württembergischen und des Badischen Gewässeramts, sowie der Württembergischen Landeswetterwarte, die mir bei Abfassung dieser Arbeit in jeder Weise behilflich waren, hiemit meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Wasserspenden und Abflußhöhen.

(Vgl. S. 3 und S. 12, sowie Taf. I—III.)

No.	Fläche qkm	Bezeichnung (Name bzw. No.)	Wasser-spende	Abfluß-höhe	Beob. Jahre
1	33,2	Gutach bis Titisee einschl. .	40,7	1285	10
2	51	Haslach bis Kappel-Grünwald	32,2	1015	7
3	213	Wutach bis Stallegg	28,9	910	8
3a	129	3 — (1 + 2)	24,6	775	—
4	627	Wutach bis Oberlauchringen	16,9	533	10
4a	414	4—3	10,7	337	—
5	51,1	Steina bis Illmühle	20,0	631	7
6	82,7	Schlücht bis Allmuth . . .	17,6	555	10
6a	54,7	6—7	15,3	482	—
7	28,0	Mettma bis Buggenriedermühle	22,0	693	6
8	107,7	Schwarza bis Nöggenschwil .	34,5	1088	10
9	25,2	Menzenschwander Alb . . .	48,9	1542	10
10	25,1	Bernauer Alb	48,2	1520	10
11	133	Alb bis Niedermühle	44,3	1395	10
11a	82,7	11 — (9 + 10)	41,6	1314	—
12	234	Alb bis Tiefenstein.	41,4	1304	7
12a	101	12—11	37,6	1185	—
13	38,6	Wehra bis Todtmoosau . .	47,3	1492	10
14	70,6	Wehra bis Wehr	37,9	1195	5
14a	32	14—13	26,6	840	—
15	18,9	Wiese bis oberhalb Todtnau	57,3	1807	(1)
16	18,3	Schönenbach bis oberhalb Todtnau	49,0	1548	(1)
17	22,2	Prägbach	52,8	1663	(1)
18	40,3	Belchenwiese bis Tegernau .	43,6	1375	8
19	25,0	Kohlgartenwiese bis Tegernau	39,6	1284	(1)
20	423	Wiese bis Lörrach	34,5	1088	(1)
20a	298	20 — (15+16+17+18+19) .	29,0	915	—
21	36,4	Rotbach bis Hirschsprung .	32,1	1014	8
22	40,0	Elz bis Oberprechtal	35,5	1120	8
23	95,5	Wildgutach bis Obersimonswald	37,3	1176	10
24	19,6	Glotter bis Oberglottertal .	39,2	1235	5
25	480	Elz bis Emmendingen . . .	14,5	457	10
25a	325	25 — (22 + 23 + 24)	3,6	114	—
26	76,2	Große Kinzig bis Schenkenzell	28,0	883	10
27	58,8	Kl. Kinzig (Reinerzau) bis oberhalb Schenkenzell . .	34,5	1088	10

No.	Fläche qkm	Bezeichnung (Name bzw. No.)	Wasser-spende	Abfluß-höhe	Beob. Jahre
28	105,8	Schiltach bis Lehengericht .	17,7	558	8
29	294,2	Kinzig bis Halbmeil	25,3	798	10
29a	53,4	29 — (26 + 27 + 28)	26,2	827	—
30	118,5	Wolfach bis Wolfach . . .	29,8	940	10
31	19,6	Gutach bis Schönwald . . .	42,7	1346	10
32	9,5	Schonach bis Triberg. . . .	43,1	1355	(3)
33	132	Gutach bis Hornberg. . . .	34,2	1080	1
33a	103	33 — (31 + 32)	31,8	1005	—
34	104	Harmersbach bis Mündung .	23,0	726	s. Text S. 3
35	955	Kinzig bis Schwaibach . . .	24,6	776	10
35a	306	35 — (29 + 30 + 33 + 34) .	18,4	577	—
36	134	Schutter bis Lahr	16,0	509	s. Text S. 3
37	159	Rench bis Oberkirch	28,0	883	10
38	18	Forbach bis Christophstal .	48,0	1515	(3)
39	181	Murg bis Schönmünzach (ohne 40)	45,7	1440	(4)
39a	163	39—38	45,5	1435	—
40	47	Schönmünz bis Schönmünzach	51,9	1636	(4)
41	230	Murg bis Landesgrenze . .	46,6	1472	10
42	28,0	Raumünz bis Erbersbronn .	52,8	1663	10
43	23,0	Schwarzbach bis Schäfersgrüb	42,0	1324	10
44	477	Murg bis Rotenfels	34,4	1085	4
44a	196	44 — (41 + 42 + 43)	14,6	461	—
45	13,6	Oosbach bis Lichtental . .	19,3	609	(1)
46	23	Alb bis Fischweiher	20,3	640	(1)
47	218	Eschach bis Bühlingen . . .	12,3	388	(2)
48	459	Neckar bis Rottweil	10,5	331	(2)
48a	241	48—47	8,9	281	—
49	109	Schlichem bis Epfendorf . .	11,3	356	(3)
50	697	Neckar bis Oberndorf . . .	12,3	388	10
50a	129	50 — (48 + 49)	19,6	618	—
51	201	Glatt bis Neunthausen . . .	20,7	652	10
52	1095	Neckar bis Horb	13,9	438	10
52a	197	52 — (50 + 51)	12,4	391	—
53	135	Ammer bis Pfäffingen . . .	6,8	214	7
54	86	Enz bis Lautenhof	23,2	732	5
55	45	Kleinenz bis Seligerwasserstube	19,4	612	10
56	219	Enz bis Höfen	22,0	693	10
56a	88	56 — (54 + 55)	22,0	693	—
57	42	Eyach bis Mißlegrund . . .	32,2	1015	10
58	132	Nagold bis Altensteig . . .	19,1	602	10
59	147	Waldach bis Iselshausen . .	7,4	234	(1)

No.	Fläche qkm	Bezeichnung (Name bzw. No.)	Wasser-spende	Abfluß-höhe	Beob. Jahre
60	586	Nagold bis Calw	12,7	401	10
60a	307	60 — (58 + 59)	12,1	382	—
61	257	Würm bis Weilderstadt . .	5,5	174	10
62	1661	Enz bis Enzweihingen . . .	12,5	394	10
62a	557	62 — (56 + 57 + 60 + 61) .	10,6	334	—
63	33,4	Eisenbach	28,8	909	10
64	158	Breg bis Hammereisenbach .	29,6	934	10
64a	124,6	64—63	29,9	942	—
65	764	Donau bis Kirchen-Hausen .	18,6	587	(1)
65a	606	65—64	15,7	495	—

Literaturverzeichnis.

1. Bindemann: Verdunstungsmessungen auf dem Grimnitzsee. Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschl. Bes. Mitt. Bd. 3, 3.
2. Bürgelin: Die Untersuchung der Grundwasserverhältnisse der badischen Rheinebene. Siehe Jahrbücher d. Bad. Hydrogr. Bureaus 1921/22 und 1922/23 (in den Beilageheften kartographische Darstellungen). Vgl. 11!
3. Drenkhahn: Die hydrographischen Grundlagen für die Planung von Wasserkraftwerken in Südwestdeutschland. V. D. I. Verlag 1926.
4. Eidgenöss. Amt für Wasserwirtschaft: Die Abflußverhältnisse des Rheins in Basel. 1915.
5. Elsner, v.: Die Niederschlagsverhältnisse der Görlitzer Heide. Meteor. Zeitschr. 1904. S. 511.
6. Ergebnisse d. Untersuchung d. Hochwasserverhältnisse im deutschen Rheingebiet. VIII. Heft. ed. Zentralbureau f. Meteor. u. Hydrogr. i. Großh. Baden. 1908.
7. Fischer, K.: Die durchschnittlichen Beziehungen zwischen Niederschlag, Abfluß und Verdunstung in Mitteleuropa. Zeitschr. d. Deutsch. Wasserwirtsch. u. Wasserkraftverbandes 1921.
8. Fischer, K.: Abflußverhältnis, Abflußvermögen und Verdunstung von Flußgebieten Mitteleuropas. Meteor. Zeitschr. 1925. S. 348.
9. Hann: Handbuch der Klimatologie I. Bd. S. 258. 1908.
10. Jäger: Der badische Wasserkraftkataster. Heft 5: Wutach; Heft 12: Kinzig; Heft 15: Murg; Heft 21: Enz. Vgl. 11!
11. Jahrbücher des Badischen Hydrographischen Bureaus 1910 ff. (bis 1914: „Jahresberichte", 1915 und 1916 ausgefallen).
12. Keller: Ursprung und Verbleib des Festlandniederschlags. Jahrb. f. d. Gewässerkunde Norddeutschl. Bes. Mitt. Bd. 2, 7.
13. Kleinschmidt: Die Verdunstung auf ausgedehnten Wasserflächen. Meteor. Zeitschr. 1921. S. 205.



14. Kleinschmidt: Neue Niederschlagskarten von Württemberg. Württ. Jahrbücher f. Statistik und Landeskunde 1923/24.
15. Köppen: Verdunstungsmenge, Verdunstungskälte und Dampfhunger. Meteor. Zeitschr. 1917. S. 49.
16. Maurer: Verdunstung im Hochgebirge. Meteor. Zeitschr. 1925. S. 111.
17. Peppler: Die Niederschlagsverhältnisse in Baden 1888/1917. ed. Badische Landeswetterkarte. Abhandl. No. 1. 1922.
18. Regelmann: Erläuterungen zur Geolog. Spezialkarte usw. Blätter Enzklösterle (1911) und Wildbad (1913). ed. Württ. Statistisches Landesamt.
19. Schmidt, W.: Strahlung und Verdunstung von freien Wasserflächen. Annal. d. Hydrogr. 1915. S. 111 u. S. 169.
20. — Das Wandern des Wasserdampfes quer über die Breitenkreise. Meteor. Zeitschr. 1923. S. 88.
21. Wasserstandsbeobachtungen an den württembergischen Pegelstellen in dem 10jährigen Zeitabschnitt 1911/20. ed. Amt für Gewässerkunde. Ferner Einzeljahrgänge 1921 ff.
22. Wüst: Verdunstung und Niederschlag auf der Erde. Zeitschr. d. Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin 1922. S. 35. Vgl. auch Meteor. Zeitschr. 1923. S. 88.
23. Wundt: Die Abflußverhältnisse Württembergs in kartographischer Darstellung. Jahreshefte d. Vereins f. Vaterländ. Naturkunde in Württemberg. 1916.

Ergebnisse der floristischen Durchforschung des östlichen und nordöstlichen Teiles Württembergs.

Von Pfarrer **Hanemann.**

Das Gebiet, dessen Flora auf Grund zahlreicher seit 16 Jahren zum Teil gemeinsam mit meinem Mitarbeiter Herrn Pfarrer MÜRDEL von Unter-Regenbach unternommenen Exkursionen dargestellt werden soll, ist ein kleiner Teil der 3. von DRUDE unterschiedenen Hauptregionen für Deutschland und die angrenzenden Länder (z. T.), nämlich die Vegetationsregion des mittel- und süddeutschen Hügellandes und des unteren Berglandes, welchem unter anderen Ländern Baden, Württemberg und Franken zugehören. Näher bezeichnet ist es ein Teil des schwäbisch-fränkischen Hügellandes mit der fränkischen Platte, welcher der zum Maintal gehörige Taubergrund sich angliedert. Von der fränkischen Platte kommt hier nur der östliche Teil, die sog. Hohenlohesche Ebene, in Betracht, welche von Öhringen bis Rothenburg o. Tbr. sich erstreckt, im Norden zum Taubergrund und im Süden zum Jagst- und Bühlertal sich senkt.

Von den Keuperhöhen wurden die Ellwanger und Limpurger Berge, die Crailsheimer Hardt, der Mainharder, Murrharder und Löwensteiner Wald öfters in mehrtägigen Exkursionen durchstreift und endlich die eigentümliche Flora des in die fränkische Platte hereinragenden, zur Frankenhöhe gehörigen Keupergebietes festgestellt.

Literatur.

Kirchner und Eichler, Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern, 1913.

Schlenker, K., Über die Flora des OA. Mergentheim im Jahresheft des Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1910.

Blezinger, Beschreibung der Crailsheimer Flora in der Oberamtsbeschreibung Crailsheim 1884.

Die Namen der Herren, welchen ich Mitteilungen verdanke, sind bei den betreffenden Pflanzen in Klammern angegeben. Herrn Reallehrer SCHAAF in Stuttgart und Herrn SEITZ in Kirchberg sei besonders mein Dank ausgesprochen.

I. Die fränkische Platte mit dem zum Neckarland gehörigen Jagst- und Kochergebiet und der Taubergrund.

Die fränkische Platte ist eine ausgedehnte, wellenförmige Hochebene mit vielen Trockentälern und Dolinen. Sie wird durchschnitten von der Jagst mit der Brettach und dem Kocher mit der Bühler und Kupfer. Diese Flüsse verlaufen zum großen Teile in engen Tälern mit oft steilansteigenden, hohen Wänden. So eintönig die eigentliche Hochebene ist, so abwechslungsreich an lieblichen und romantischen Landschaftsbildern sind diese Täler mit ihren herrlichen Laubwäldern und ihren auf hufeisenförmig vorspringenden Zungen oben am Rande aufragenden stattlichen Schlössern wie Langenburg, Kirchberg, Bartenstein. In denselben tritt der Muschelkalk mit seinen drei Stockwerken zutage und geht an den tiefgelegensten Stellen bis zum Buntsandstein herab. Die Oberfläche der Platte ist mit Lettenkohle, Diluviallehm und anderen Diluvialgebilden bedeckt.

Fassen wir zunächst die Hochebene selbst ins Auge, welche von fruchtbaren Äckern und guten Wiesen bedeckt ist. Die Wälder nehmen seltener größere Flächen ein. Meist sind es nicht sehr umfangreiche Waldparzellen, welche aus gemischtem Laub- oder aus Nadelholz bestehen. Eichen und Buchen sind häufig. Außer *Ulmus campestris* L. und *Acer platanoides* L., welche in den Tälern hie und da vorkommen, sind alle Laubbäume vertreten. *Sorbus torminalis* Cr. ist in den Wäldern der Hochebene und der Täler, *Betula pubescens* Ehrh. bei Bobachshof* (Kz.)[1], G: Kirchberg, Beimberg, Schmalfelden, Nesselbach anzutreffen. *Sambucus racemosa* L. findet sich in den Bergwäldern, *Berberis vulgaris* L. an den kahleren Hängen, *Ribes alpinum* L. verw. bei Kirchberg* (Seitz), *Lonicera Caprifolium* L. verw. im Tierbachtal bei Bartenstein* (G.). *Laburnum vulgare* L. im Eichelwald bei Niederstetten (G.), *Prunus Padus* L. bei Wallhausen, Kirchberg (G.), *Viburnum Lantana* L. (Flora verbr.) wurde nur einmal in einer Hecke bei Mäusdorf angetroffen (Mürdel), *Staphylaea pinnata* L. bei Langenburg (G.).

In den Nadelholzwäldern ist die Fichte vorherrschend. Hie und da sind Föhren eingesprengt. In größeren staatlichen, fürstlichen und

---

[1] Ein Sternchen bei einer Art oder einem Standort bedeutet, daß die betreffenden Standorte n e u, d. h. in der Exkursionsflora von Württemberg und Hohenzollern von K i r c h n e r und E i c h l e r, 2. Aufl. 1913 (zitiert als: Flora), nicht angeführt sind.

Bei den Standortsangaben bedeuten: K. oder Kz. = Oberamt Künzelsau, M. = OA. Mergentheim, G. = OA. Gerabronn, Cr. = OA. Crailsheim, Hall = OA. Hall, Neck. = OA. Neckarsulm, Öhr. = OA. Öhringen.

städtischen Wäldern bildet *Pinus Strobus* L., bei Neusaß (K.) *Larix leptolepis* Marr. den Waldsaum. *Abies alba* Mill. ist selten, *Pseudotsuga taxifolia* Britt. öfters angepflanzt. Bei Blumweiler* (M.) hat sich ein größerer Bestand von *Picea sitchensis* Trautv. und Mey. gut entwickelt. An kahlen Taubertalhängen zeigt sich manchmal ein *Juniperetum communis*.

In lichteren Wäldern der Hochebene treffen wir als Vertreter des Unterholzes *Daphne mezereum* L. und *Rubus*-Arten. Der verbreitetste *Rubus* ist der montane *Rubus saxatilis* L. (G: 35mal, M: 22mal). Dann folgen: *Rubus suberectus* Anders (G: 11mal, M: Erdbach*, Wolfsbuch*; Hall: Kupfer*; *Rubus hirtus* Waldst. und Kit.: G: Wiesenbach*, Spielbach*, Leuzendorf*, Triensbach*, M: Wolfsbuch*, K: Neusaß*, f. *borealis* G. Braun mit 5zähligen Blättern G: Schöngras*; *Rubus sulcatus* Vest. G: Langenburg*, Niederstetten*, M: Erdbach*, Freudenbach*, Blumweiler*, Schonach*, K: Laßbach*, Neusaß*, Leuterstal*; *Rubus Bellardii* W. und N. M. Erdbach*, Blumweiler*, Finsterlohr*, Freudenbach*, G: Heimberg*, Ober-Eichenrot*, Spielbach*, Windischbockenfeld*, Schöngras*, Funkstadt*, Wildentierbach*; *Rubus viridis* Kalt. *incultus* Fock. G: Wiesenbach*, K: Leuterstal*; *Rubus rudis* Weihe und Nees. G: Schorrenwald*, M: Laudenbach*, K: Leuterstal*; *Rubus bifrons* Vest. wurde im Kochertal K: Weißbach* und *R. thyrsoideus* Wimm. ssp. *candicans* Weihe ebendort bei Niedernhall* beobachtet.

Die atlantische *Rosa arvensis* Huds. ist im ganzen Gebiet verbreitet. Außerdem sind von atlantischen Pflanzen nur *Centaurea nigra* L. K: Forchtenberg, *Lysimachia nemorum* L. nur G: Raboldshausen* (Mürdel) und Weckelweiler (Seitz), *Spiranthes autumnalis* Rich. Mergentheim, K: Hermersberg, *Sarothamnus scoparius* Koch, angesät M: Appelhof*, Freudenbach*, vorhanden.

Auffallend ist die Armut der Wälder der Hochebene an Farnkräutern. Außer den 2 gewöhnlichen ist nur *Dryopteris spinulosa* O. Ktze. häufig, seltener ssp. *D. dilatata* C. Chr., z. B. Schorrenwald; *Pteridium aquilinum* Kühn G: Spielbach*, Leuzendorf*, Raboldshausen*, K: Künzelsau*; *Botrychium Lunaria* Swartz ist nur bei Laßbach* (K.) aufgefunden worden (Mürdel). *Ceterach officinarum* Willd. ist auf einem Mäuerchen am Bahnhof bei Schrozberg seit Jahren zu beobachten. Im Jagsttal befindet sich am Beuerlstein ein Standort von *Scolopendrium vulgare* Sm. (Schaaf) und von *Polystichum aculeatum* Roth ssp. *lobatum* Sw.*, welch letzteres auch noch G: Leofels* vorkommt. Ebenfalls am Beuerlstein* wächst

auf Felsen die sonst seltenere (G: Leofels, Cr: Gaismühle, M: Weikersheim, Reinsbronn) *Cystopteris fragilis* Bernh. und *Dryopteris Robertiana* C. Christensen (noch G: Beimbach* [Mürdel] und M: Asbachtal*). Ferner sind noch vorhanden: *Dryopteris Linnaeana* C. Christensen bei G: Langenburg* 2mal und Kz: Forchtenberg*; *Asplenum Trichomanes* L. G: Leofels, Cr: Gaismühle, Kz: Braunsbach (Mürdel); *Asplenum Adiantum nigrum* L. Cr: Heldenmühle (ob noch?); *Ophioglossum vulgatum* L. 2mal Kz: Jagsttal. Selten sind auch Lycopodiaceen. *Lycopodium clavatum* L. ist nirgends gefunden worden, das montane *Lycopodium annotinum* L. nur G: Weckelweiler* (Seitz). Weitere Repräsentanten der montanen Gruppe sind außer dem obengenannten *Rubus saxatilis* L.: *Vaccinium Vitis idaea* L. G: Hummelsweiler*, Blumweiler* (M.) und G: Mistlau* (Seitz) in kleineren Kolonien. *Pirola uniflora* L. G: Streitwald bei Kirchberg*, 430 m (Seitz), *Aruncus silvester* Kost. nur bei Wiesenbach G.*, 450 m, *Ranunculus aconitifolius* L. ssp. *platanifolius* L. außer den angegebenen nur bei Schainbach G.*, 440 m, auf Muschelkalk im Zusammenhang mit dem Vorkommen auf der Frankenhöhe, *Astrantia maior* L. Hall: Geilenkirchen, *Centaurea montana* L. nur Cr: Maulach*, 430 m; auf Wiesen der Hochfläche *Trollius europaeus* L. G: 31mal*, M: Rinderfeld, Streichental, Schwarzenbronn, K: Tierberg, Laßbach, Vogelsberg, Öhr: Kupferzell, K: Haag, 360 m, Lipfersberg (Schaaf); *Gentiana verna* L. verbreitet G. und M., auch in der Form *angulosa* M. B., und zwar nicht nur auf feuchten, sondern auch auf trockenen Plätzen, K: Laßbach, Simprechtshausen, Nitzenhausen, Sonnhofen, Berndshausen, 440—450 m (Mürdel), *Polygonum Bistorta* L. G: 8mal, K: Laßbach, Nitzenhausen, Hall: Sulzdorf, *Phyteuma orbiculare* L. nur auf einer Moorwiese bei Schrozberg G.* und Hengstenfeld*; in Wäldern kommen vor: *Polygonatum verticillatum* All. G: 20mal*, M: Heften*, 450 m, im Herrgottsbachtal* bis 340 m herabgehend, *Chaerophyllum hirsutum* L. ssp. *Cicutaria* Briq. nur im Jagsttal G: Unter-Regenbach* auf Tuff ca. 320 m und die 3 in der Flora ang. StO., *Lunaria rediviva* L. G: Beuerlstein*, *Centaurea phrygia* L. ssp. *pseudophrygia* C. A. Mey. (Flora M: 4) Schirmbach* ca. 400 m. Neusaß K.*, *Prenanthes purpurea* L. G: Blaufelden*, 460 m, K: Kocherstetten* (Mürdel) und Hall: Orlach* (Mürdel) *Arnica montana* L. (nur an den 2 ang. Orten), *Senecio spathulifolius* DC. M: Weikersheim (ang.) und der mitteleuropäisch-montane *Alectorolophus angustifolius* Heynh., neu für das Gebiet: G: Schainbach*, K: Langenbachtal unterhalb Diebach*, M: Rinderfeld*, Schmerbach*, 430 m, endlich *Circaea alpina* L. Cr: Bölgental (Blezinger ang.) und *Circaea*

intermedia EHRH. G: Beuerlstein*, Cr: Gaismühle* (neu für das Gebiet).

Die Wälder der Hochfläche sind im Frühling geschmückt mit *Primula elatior* L., *Arum maculatum* L., *Convallaria majalis* L., *Asarum europaeum* L., *Ranunculus lanuginosus* L., letzterer G: 20mal*, K: Laßbach*, Bobachshof*, Hall: Gailenkirchen*, M: Heften*, Niederrimbach*, Finsterlohr*, Blumweiler*, auch im Herrgottsbachtal M: Lichtel*, Münster*, im Jagsttal Cr: Gaismühle*, G: Kirchberg*, Leofels* und öfters im Brettachtal*. Von Orchideen sind hervorzuheben: *Orchis maculatus* L. verbr., f. *candidissima* SCHULTZ G: Enzenweiler* und Schorrenwald*, *Orchis ustulatus* L. nur bei Sonnhofen* K: (MÜRDEL); *Helleborine palustris* SCHRK. nur an einer nassen Waldstelle bei Spielbach (G.)*, *H. sessilifolia* VOLLM. G: Wiesenbach*, Oberweiler* (MÜRDEL), Blaufelden* (BRAZEL), Langenburg und Tierberg (MÜRDEL), Maulach (SEITZ), Raboldshausen*, K: Laßbach*, Belsenberg*, im Langenbachtal bei Diebach*, Simprechtshausen*, Hall: Oberscheffach* (SEITZ). Auf grasigen feuchten Waldwegen breitet sich *Stellaria uliginosa* MURR. aus, G: Spielbach-Leuzendorf*, Schrozberg*, Unter-Regenbach*, Langenburg*, Cr: Maulach, K: Laßbach* und Sonnhofen* (MÜRDEL), Leuterstal*, zusammen mit *Callitriche stagnalis* SCOP. var. *microphylla* KÜTZ. G: Spielbach-Leuzendorf*, Schorrenwald* und öfters. Ebenfalls auf Waldwegen zeigt sich, wenn auch seltener, *Trifolium dubium* SIBTH. G: Hummetsweiler*, Leofels*, Buch*, während *Tr. ochroleucum* L. an lichten Waldstellen und auf Bergwiesen steht, M: Blumweiler*, Wolfsbuch*, Finsterlohr*, K: Laßbach*, G: Spielbach-Leuzendorf*, Enzenweiler*, Schöngras*, Hausen*, Langenburg*, Hall: Kupfer*. Auf nassem, lettigem Waldboden erheben *Molinia caerulea* MÖNCH. und *Calamagrostis Epigeios* ROTH ihre hohen Stengel; letzteres: G: Spielbach-Leuzendorf*, Wildentierbach*, Langenburg*, M: Erdbach-Freudenbach*, K: Eberbach*, als *viridiflora* LEJ. M: Blumweiler*. In sumpfigen Erlenwäldchen wächst *Geum rivale* L. var. *pallidum* BLYTT. G: Wildentierbach*, Sigisweiler*, Raboldshausen* und an feuchten Waldstellen *Potentilla silvestris* Neck: *strictissimum* ZIMM. G: 10mal*, M: Adolzhausen*.

In schattigem Walde stehen Stöcke von *Rumex sanguineus* L. G: Langenburg, Tierberg, Billingsbach (MÜRDEL), Weckelweiler*, Unter-Regenbach* (MÜRDEL), K: Bernhardshausen*, Belsenberg* und öfter, *Festuca gigantea* VILL. G: Schorrenwald, Heimberg, Blaubach, Altershausen; M: Wermutshausen, Finsterlohr, *Dactylis glomerata* L. f. *pendula* DUM. G: Spielbach-Leuzendorf, Amlishagen, Blumweiler,

Finsterlohr; *Dactylis glomerata* L. ssp. *Aschersoniana* GRÄBN. an lichteren Stellen M: Standorf*, Laudenbach*, Finsterlohr*, sicher weiter verbreitet.

Leucoium vernum L. kommt vor: M: Schmerbach (Dr. MODEL), G: Wolfskreut, Obereichenrot (Oberl. BÜRGER), Funkstadt; Kirchberg (SEITZ), Blaufelden und Blaubachtal (Oberlehrer BRAZEL), Schrozberg; Bächlingen (MÜRDEL), Kz: Laßbach (MÜRDEL).

Im Gegensatz zu *Scorzonera humilis* L. nimmt die Varietät *elatior* SENDT. mit trockenem Boden in Nadelhölzern vorlieb, so M: Blumweiler*, Freudenbach*, G: Spindelbach*, Schorrenwald*, Funkstadt*, Wolkersfelden*. Nur M.: Adolzhausen und Heften und G: Bartenstein und K: 3mal kommt *Hypericum pulchrum* L. vor, *Hyp. humifusum* L. G: Leuzendorf, M: Erdbach-Freudenbach. Seltener als anderwärts ist *Gnaphalium dioicum* L. G: Spielbach, Wolkersfelden, Speckheim; M: Schön. Im Walde bei Spielbach* habe ich eine auffallende Form von *Angelica silvestris* L. wahrgenommen, bei welcher die ganze Pflanze samt Blüten schwarzpurpurn überlaufen ist *(atropurpurea)*. Eine Zierde genannten Waldes ist *Campanula Cervicaria* L. (noch G: Wolkersfelden*, Speckheim*, Brüchlingen*, Billingsbach*, Hessenau*, M: Heften*, Blumweiler*) und im Herbste *Gentiana ciliata* L. und *Dianthus superbus* L. mit den zarten, feinduftenden Blüten, diese Charakterpflanze der Frankenhöhe, welche dort mit dem nur bei Tauberburgstall (M.) vorkommenden *Sedum purpureum* SCHULT. vergesellschaftet ist (noch Cr.: Maulach).

Von Hieracien sind zu nennen: *Hieracium levigatum* WILLD G: Schrozberg*, Unterweiler*, Brüchlingen*, *H. umbellatum* L. *coronopifolium* BERNH., z. B. K: Bobachshof*; *H. murorum* L. ssp. *eu-murorum* VOLLM. v. *gentile* Z., z. B. M: Archshofen, auch sonst; *H. murorum* L. ssp. *eu-murorum* f. *silvivagum* Z. im schattigen Walde bei Enzenweiler* (G.); *H. vulgatum* FR. ssp. *sciaphilum* ÜCHTR. v. *festinum* Z. G: Schöngras*; *H. vulgatum* FR. ssp. *maculatum* SM. G: Kirchberg*, Oberstetten*, K: Ingelfingen*, M: Finsterlohr*, Rinderfeld*, Laudenbach*, Wolfsbuch*; *H. sabaudum* L. ssp. *virgultorum* JORD. M: Bergwald bei Münster*; *H. florentinum* ALL. ssp. *albidobracteum* N. P., G: Spielbach*, Liebesdorf*, K: Langenbachtal*, Hall: Geislingen*, Ober-Scheffach*, M: Archshofen*, Nassau*, Neck: Jagsthausen*; *H. florentinum* ssp. *lancifolium* N. P. nur G: Heimberg* (det. VOLLM.) und M: Weikersheim*; *H. aurantiacum* L. 1916 viel auf Waldwegen bei Blumweiler* 1916 (M.) und ausgesät K: Neusaß*.

Selten sind: *Galium boreale* L. Cr: Triftshausen*, *Galeopsis speciosa* MILL. G: Triensbach* (SEITZ), Langenburg (MÜRDEL), *Hypericum*

maculatum CRTZ. ssp. *Desetangsii* TOURL. G: Heimberg*, Raboldshausen, Blaufelden, K: Tierberg; *Holcus mollis* L. G: Weckelweiler* (SEITZ), K: Neusaß*; *Deschampsia flexuosa* TRIN. M: Erdbach*; *Festuca heterophylla* LAM. K: Halsberg*, M: Wolfsbuch*, auch im Taubertal; die Varietäten *Vicia sepium* L. *angustifolia* KOCH M: Heften*, *Melampyrum vulgatum* PERS. var. *concolor* SCHÖNH. K: Peterlesbuch bei Ingelfingen*, *Cirsium arvense* SCOP. *vestitum* KOCH G: Wald bei Spielbach*, M: Blumweiler* und K: Peterleinsbuch bei Ingelfingen*, dagegen ist *Lotus corniculatus* L. f. *ciliatus* KOCH öfters anzutreffen, ebenso *Euphrasia stricta* HOST. (Flora I: 6 StO.) G: Spielbach*, Wolkersfelden*, Speckheim*, Schrozberg*, M: Schön u. a. und *Epilobium Lamyi* F. SCH. (Flora I: 1 StO.) G: 11mal*, M: Finsterlohr*, Weiler*, Blumweiler*, Oberrimbach*, K: Nitzenhausen*, Eberbach, Niedernhall*.

Auf den Wiesen der Hochfläche kehren öfters wieder: *Polygala amarum* L. ssp. *amarellum* CRTZ. G: 11mal, M: Blumweiler*, Schwarzenbronn*, Cr: Bölgental*, — var. *austriacum* CR. nur G: Hengstfeld*, Cr: Triftshausen*; *Trifolium fragiferum* L. G: 17mal, M: 8mal, *Glechoma hederacea* L. f. *parviflora* BENTH. G: Enzenweiler*, Leuzendorf*, M: Blumweiler*, Schwarzenbronn*, *Bromus racemosa* L. z. B. G: Heiligenbronn, Enzenweiler, Schrozberg, M: Reutsachsen u. a., *Br. pratensis* EHRH. G: Weckelweiler* (SEITZ), *Avena pubescens* L. var. *alpina* GAUD. nur G: Raboldshausen*. Auf Heiden der Hochebene sind beachtenswert: *Lotus corniculatus* L. f. *hirsutus* KOCH G: Enzenweiler*, Wildentierbach*, M: Wolfsbuch* (und im Taubergrund: Markelsheim*), *L. corniculatus* f. *parvifolius* RCHNB. M: Dörtel*, *Viola canina* L. var. *sabulosa* RCHNB. G: Wolkersfelden*, Schönhof*, Wildentierbach*, Michelbach a. d. L.*, *V. canina* var. *lucorum* RCHNB. auf einem Raine bei Speckheim (G.); die eurosibirische, auch im Rothenburger Gebiet mehrfach aufgefundene Gebirgspflanze *Alchimilla hybrida* MILLER ssp. *Alch. montana* WILLD var. *glaucescens* ASCH. und GR. (neu für I) G: Wolkersfelden*, Unter-Eichenrot*, Schönbronn*, Hengstfeld*, Langenburg*, Hausen*, M: Hänge bei Münster*, K: Laßbach*; *Polygala vulgare* L. ssp. *comosum* SCHRK. var. *strictum* CHOD. G: Schrozberg*, Hengstfeld*, Oberstetten*; v. *discolor* SDTN. G: Bossendorf*, Heimberg*; auf Muschelkalkhalden: *Knautia arvensis* DUBY. f. *integrifolia* G. MEY. G: Gemmhagen*, *Centaurea scabiosa* L. f. *cretica** WÖRL. G: Heimberg, Wiesenbach, *Polygala vulgare* L. var. *oxypterum* RCHNB. G: Spielbach*, Funkstadt*, K: Laßbach und im Taubergrund: *Phleum pratense* L. var. *nodosum* WARM. M: Dörtel*, K: Sonnhofen, *Koeleria*

pyramidata Dom. v. *ciliata* Dom. G: Enzenweiler*, Leuzendorf*, Heimberg*, *Leontodon hispidus* L. v. *hastilis* L. M: Ebertsbronn*, Dörtel*, Markelsheim*, G: Wildentierbach*; *Brachypodium pinnatum* P. B. var. *rupestre* Röm. u. Schult. M: Markelsheim*, Archshofen*, Cr: Bronnolzheim*, Satteldorf*, *Silene vulgaris* Gcke. f. *angustifolia* Dc. M: Markelsheim*, *Pimpinella maior* Huds. var. *indivisa* Cel. ebenda*; *Ballota nigra* L. var. *foetida* Lam. G: Gammesfeld*, *Taraxacum officinale* Web. ssp. *levigatum* D. C. M: Schmerbach*; *Centaurium pulchellum* Druce var. *simplicissimum* Schm. G: Böhmweiler, Wiesenbach; *Veronica arvensis* L. f. *simplex* F. Zimm. und Thell. M: Creglingen*, Schwarzenbronn*.

Auf den Äckern der Hochfläche sind folgende Kulturbegleiter besonders zu erwähnen: *Veronica praecox* All.* und *Stachys arvensis* L. G: Spielbach*; *Linaria Elatine* Mill. G: Spielbach, Wolkersfelden. *Myosotis versicolor* Sm. K: Rappoldsweilerhof (Mürdel), M: Schwarzenbronn*, *Valerianella rimosa* Bast. G: Raboldshausen, Langenburg, Brüchlingen, K: Eberbach, Sonnhofen, Berndshofen, Falkenhof, Dörrenzimmern, Laßbach (Mürdel)*, *Antirrhinum Orontium* L. M: Blumweiler, *Gagea pratensis* Röm. und Schult. (M: 4 ang.), *Menta arvensis* L. ssp. *praecox* Vollm. var. *obtusifolia* Lej. und Court. M: Streichental*. Mit Samen eingeschleppt wurden *Vaccaria pyramidata* Med. 1912 massenhaft an vielen Orten, *Silene dichotoma* Ehrh. G: Enzenweiler*, Lobenhausen (Seitz), Gemmhagen*, M: Standorf* u. a., ebenfalls unbeständig *Picris echioides* L. M: Finsterlohr* 1914; verwildert: *Trifolium incarnatum* L. M: Standorf*, *Cochlearia Armoracia* L. G: Herrentierbach*, *Symphytum caeruleum* Petitm. M: Wolfsbuch*, *Menta piperita* L. v. *hercynica* Briqu. G: Blaufelden*, *M. gentilis* L. Wirtg. v. *vesana* Lej. und Court. M: Schonach*, G: Spielbach*, *M. villosa* Huds. G: Wolkersfelden*; angesät und verwildert: *Echinops sphaerocephalus* L. G: Spielbach*, *Phacelia tanacetifolia* Benth. K: Neusaß*; endlich die Schmarotzer *Cuscuta europaea* L. ssp. *Viciae* Koch und Schönh. G: Enzenweiler*, und *C. Epilinum* Wh. auf Lein G: Hachtel. *Filago germanica* L. wurde G: Diembot gefunden (Seitz). Der Halbschmarotzer *Euphrasia nemorosa* Pers. (Fl. vbr.) ist im ganzen Gebiete seltener M: Heften, G: Wolkersfelden, ebenso *Odontites rubra* Gil. G: Heiligenbronn, Hummetsweiler, ssp. *serotina* Rchb. ist verbr. G: 17mal, M: 11mal, K: 6mal.

Eine reichere Flora als die Hochebene haben die Täler der Jagst und des Kochers und namentlich des Taubergrundes, weil hier ein Einschlag pontischer und südeuropäischer Steppenelemente, d. h. solcher Pflanzen, deren Hauptverbreitungsgebiet nach Osten und

Südosten hin gravitiert, in der baltischen Flora sich vorfindet. Das verdanken diese Gebiete dem engen Zusammenhange mit dem Neckar- und Mainland. Die Entstehung der Steppenflora geht zurück auf die auf die Haupteiszeit gefolgte Steppenzeit, in welcher sich ausgedehnte Steppengebiete mit einer Steppenflora entwickelten, welche mit den Relikten aus der Eiszeit, mit alpinen und montanen Elementen sich ausbreitete. Für unseren Bezirk kommen nur letztere oben aufgeführte in Betracht, deren Verbreitungsgebiet innerhalb der Waldregion der Gebirge ist. In unseren Tälern hat die Steppenflora die sonnigen Hänge eingenommen. An denselben dehnen sich an vielen Stellen in der oberen Hälfte mehr oder weniger umfassende Strecken öder, kurzgrasiger oder schotteriger, heideartiger, dem Tale parallel laufender Streifen. Bedecken Weinberge und meist mit Klee und Kartoffeln bebaute Felder die Berghänge, so befindet sich immer ein Streifen zwischen dem Kulturland und dem niederen Buschwald, welcher oben die Hänge säumt und abschließt. An solchen günstigen Stellen haben sich viele Arten dieser Pflanzen behaupten können. Es ist ein annäherndes Bild ursprünglicher, durch Menschenhand nicht zerstörter Steppenlandschaft, die sich da erhalten hat. Was die Täler an hervorragenden floristischen Eigentümlichkeiten aufzuweisen haben, ist besonders hier oben zu finden. Der Eindruck der Ursprünglichkeit, welchen diese Plätze inmitten kultivierten Landes machen, das Auftreten bestimmter zu denselben Gruppen gehöriger Arten auf der nämlichen geologischen Grundlage und die geschlossene Verbreitung dieser Pflanzen widerlegen die Behauptung neuerer Forscher, daß diese Vorkommnisse auf menschlichen Einfluß in neuerer Zeit zurückzuführen seien. Nur von den Kulturbegleitern, welche auf kultiviertem Boden sich ausbreiten, kann das gelten.

Die Gebiete der drei Täler haben ziemlich gleichen floristischen Charakter, wenn auch das Jagst- und Kochergebiet ärmer an Steppenpflanzen ist als der Taubergrund, welcher mit dem benachbarten, durch seine reiche Steppenflora ausgezeichneten Maingebiet in Verbindung steht. Hier, wo die Steppenpflanzen von Osten her mit Umgehung des Fichtelgebirgsstockes sich ausbreiteten, konnten sie durch das offene Maintal weiter vordringen, ungehindert durch Waldgebiete, welche im Neckar-, Kocher- und Jagstgebiet die Ansiedelung einer reichhaltigeren Steppenflora erschwerten.

Es sei nun auf Grund der bisherigen Durchforschung der in Frage stehenden Gebiete eine genaue Zusammenstellung gegeben aller Standorte pontischer und südeuropäischer Steppenheidepflanzen unter Aus-

schluß der Kulturbegleiter, welche ja durch Menschen kultiviertes Land einnehmen und leicht verschleppbar sind.

I. Die den drei Gebieten gemeinsamen Steppenpflanzen:

1. Die Leitpflanzen:

Phleum Boehmeri Wibel (Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg etc. von Eichler, Gradmann, Meigner, 1914: Mergentheim; K: 5 Jagst, K. und Öhr: 7 Kocher); neue StO.: G: Zaisenhausen*, Unter-Regenbach*, Billingsbach*, Kirchberg*, Wildentierbach*, Hachtel*, M: Nassau*, Markelsheim*, Rüsselshausen*, Igersheim*, Elpersheim*, Honsbronn*, Archshofen*, Neck: Jagsthausen* (Widdern ang.).

Anthericum ramosum L. (Flora verbr. i. Geb. d. Steppenheide; Ergebnisse: M: 22 Taubergrund (neue StO.: 4), G. und Neck: 7 (n. StO.: 3); K: 2 Jagst (n. StO.: 3); K: neue StO.: 2 und Hall: Orlach, Cröffelbach, Sulzdorf.

Anemone Pulsatilla L. (Fl. vbr. i. G. d. StH.), Ergebn.: M: 38 Tauber (neue StO.: 1); G: 20 Jagst (n. StO.: 4); K: 3 Jagst (n. StO.: 4); K: (10), Öhr: (3), Hall: 2 (15).

Peucedanum Cervaria Cuss. (z. vbr. i. G. d. Muschelk.), Ergebn.: M: 10 Tauber (n. StO.: 7); G: 17 und K: 2 Jagst (n. StO.: 2); K: 3 Jagst (n. StO.: 4); K: (10), Öhr: (3) 13; Hall: Geislingen.

2. Heide- und Heidewald-Steppenpflanzen:

Muscari racemosum Lam. und Dc. (M: 1; Kz, Öhr: 1) G: Kirchberg* (Seitz), Unter-Regenbach* (Mürdel); Langenburg*, Oberstetten, Bächlingen; Kz: Bernhardshausen*; Braunsbach bis Döttingen*, Ingelfingen* (Mürdel); M: Creglingen (ang.).

Scilla bifolia L. (Fl. zstr. namentl. in der Hohenloher Ebene), im oberen Taubergrund: M: Reinsbronn, Finsterlohr, Schmerbach; G: Kirchberg (Seitz), Niederstetten (Mürdel), Wiesenbach (Oberlehrer Bürger), im Kochertal von Kocherstetten bis Öhringen öfters, Jagsttal (Kz.) Hohebach, St. Wendelin-Kapelle.

Orchis purpureus Huds. (Fl. M. und K. mehrfach, Öhr: Neufels) M: Asbachtal* und Hohbach* unterhalb Rothenburg o. Tbr., Oberndorf*, G: Unter-Regenbach* (Mürdel), Oberstetten*, Kirchberg*, K: Eberbach*.

Cephalanthera rubra Rich. (Fl. I zstr. bes. i. G. d. StH.) M: mehrfach, G. und K. Jagsttal: Ober- und Unter-Regenbach, Liebesdorf, Billingsbach, Kirchberg, Tierberg, Zaisenhausen; Kz. und Hall: Kocher: Künzelsau, Geislingen.

Dianthus Carthusianorum L. überall.

Helleborus foetidus L. (Fl. vbr. i. G. d. StH.) M., G., K. vbr., Cr. Jagsttal; Neck: Jagsthausen; Hall: Vellberg, Eschenau.

Anemone Hepatica L. (Fl. M., Kz: 3, Cr.) Kz: Eberbach*.

Ornithogalum umbellatum L. (Fl. M: 2; Kz: 3) G: Talwiese bei Kirchberg* (SEITZ), Cr: Neidenfels*, G: Ober-Regenbach*, Langenburg* (MÜRDEL).

Clematis Vitalba L. verbr.

Ranunculus lanuginosus L. (Fl. M: 3, K: 1) M: Heften*, Lichtel*, Niederrimbach*, Blumweiler*, Finsterlohr*, Münster*, G: Hochebene: 21mal, Jagst: Kirchberg*, Leofels* und K: Ailringen*, Laßbach*, Raboldshausen* und Cr: Gaismühle, K: Bobachshof*, Hall: Gailenkirchen*.

Erysimum crepidifolium REICHENB. (Fl. M: 3; K: 2 und 3; Cr: 1).

Rosa gallica L. (Fl. vbr. i. G. d. StO.) überall.

Fragaria viridis DUCH. (Fl. I zstr.) M: 8; G: 8; K: 3.

Rubus tomentosus BORKH. (I M.) M: Nassau*, Markelsheim*; G. und K: Jagst: Ober-Regenbach*, Eberbach*, Zaisenhausen*; K: Kocher: Niedernhall*, Belsenberg*.

Astragalus Cicer L. (Fl. M: 2; G: 2; K: 4; Öhr: 1) G: Hausen*, Gemmhagen*.

Coronilla varia L. (zstr. i. G. d. StH.) M: 10; G: 7; K: 7.

Vicia pisiformis L. (M: mehrf.; K: 5; Öhr: 1; Neck: 1) G. und K: Jagst: Bartenstein*, Unter-Regenbach*, Leofels*, Blaubachtal* und Eberbach*, Sonnhofen*, K: Kocher: Niedernhall*, Bobachshof*.

Geranium palustre L. (M: 2; Hall: 1) G: Jagst: Alkertshausen*, Lobenhausen*, Brettachtal*, Kirchberg*, Cr: Jagsttal*; K: Mulfingen*; Hall: Orlach*, Geislingen*, weiter verbr.

Euphorbia dulcis JACQ. (I zstr.) M: Lichtel*, Blumweiler*, G: 7 Hochebene, 10 Jagst, Brettach- und Blaubachtal ö.; Cr: Jagst und Maulach; K: 5 Jagst und 2 Kocher; Öhr: Kupfertal; Hall: Geislingen, Gailenkirchen, Kupfer.

Malva Alcea L. verbr.

Althaea hirsuta L. (Fl. i. G. d. StH.) M: öfters; G: Gerabronn, Forst, Binselberg, Brüchlingen, Unter-Regenbach, Oberstetten, Niederstetten; K: Eberbach, Buchenbach; Cr: Neidenfels; K: Kocher: um Niedernhall und Hollenbach.

Gentiana ciliata L. (Fl. i. G. d. Muschelk. vbr.) mehrfach.

Gentiana Cruciata L. (Fl. I zstr., bes. i. G. d. StH.) ist selten: M: nur Waldmannshofen (SCHLENKER); Igersheim*; G: Jagst: Unter-

Regenbach*, Kirchberg* (SEITZ); K: Kocher: Niedernhall*, Kocherstetten*.

Lithospermum purpureocaeruleum L. (Fl. M: 8; K: 4; Öhr: 2; Cr: 1; G: 1) neu: Creglingen*, Erdbach*; G. und Cr: Jagst: Kirchberg*, Hessenau*, im Brettach-* und Blaubachtal* öfters, Diembot* und Burleswagen* (BLEZ).

Ajuga genevensis L. verbr.

Teucrium botrys L. überall mehrmals.

Teucrium chamaedrys L., *Brunella grandiflora* JACQ. und *Stachys rectus* L. desgl.

Stachys germanicus L. (I zstr.) M: Kraintal; G: Jagst: Beimberg. Unter-Regenbach, Langenburg, Kirchberg, Blaubachtal und K: Mulfingen, Billingsbach; K: Kocher: Kocherstetten, Belsenberg.

Salvia verticillata L., *Veronica Teucrium* L. (v. *minor* SCHRADER G: Riedbach) mehrmals.

Physalis Alkekengi L. (I zstr.) M: 3 (SCHLENKER), Elpersheim, Rüsselhausen; G: Oberstetten; Jagst: G: Bächlingen, Wollmershausen (SEITZ); K: Jagstberg; Kocher: K: Kocherstetten, Niedernhall, Hermersberg; Kupfertal.

Verbascum Lychnitis L. (I M: 4) M: Archshofen*, Lichtel*, Ebertsbronn*, Wolfsbuch*, Queckbronn*; G: Oberstetten*; *album* MILL. Archshofen*, Standorf*, Rüsselhausen*; Jagst: G: Kirchberg*, Blaubachtal*; Kocher: Niedernhall*, Kupfertal* (gelb).

Alectorolophus aristatus STERN. ssp. *angustifolius* HEYNH. neu M: Schmerbach-Finsterlohr*, Rinderfeld*; G: Schainbach*; K: Diebach* (Kocher).

Euphrasia lutea L. (Fl. je 1 StO.).

Digitalis lutea L. (Fl. M: 1; G. und K: 2; K: 2); G: Langenburg* (MÜRDEL); K: Kocherstetten*; Hall: Cröffelbach*; K: Steinkirchen*, Belsenberg*.

Phyteuma nigrum SCHM. (M: hfg.; G. und K: 3; Kz. Öhr: 1; Neck: 2) G: 21 Hochebene*; Jagst: 3 G. und Cr.; Hall: Kupfer*.

Campanula Cervicaria L. (I M: 4; G: 1; K: 4; Öhr: 1) M: Blumweiler*, Rinderfeld*; G: Wolkersfelden*, Speckheim*, Brüchlingen*, Billingsbach*, Hessenau*.

Inula salicina L. (Fl. i. G. d. StH. z. vbr.) M: mehrf.; G: 10 Hochebene; Jagst: um Kirchberg, Unter-Regenbach, Brettachtal; K: Weißbach, Ingelfingen; Hall: Geislingen.

Chrysanthemum corymbosum L. (Fl. zstr. i. G. d. StH., bes. Frk.

b. H.) M: vbr.; G: 3; Jagst: G 7; Hall: Geislingen; K: Kocherstetten, Nagelsberg, Belsenberg, Niedernhall.

Anthemis tinctoria L. (zstr. i. G. d. StH.) M: vbr.; Jagst: G. und Cr.: 9; Kocher: K: Diebach, Belsenberg.

Cirsium acaule WEB. (M: hfg.; K: 1 und 1; Öhr: 1) G: 15 Hochebene*; Jagst: Blaubachtal* und K: Mulfingen*, Simprechtshausen*; K: Niedernhall*, Belsenberg*, Ingelfingen*; Hall: Talheim*, Untersontheim*; v. *caulescens* PERS. G: Untereichenrot*, Spielbach*, Bossendorf*; K: Niedernhall*, Ingelfingen*.

Crepis praemorsa TAUSCH. M: hfg.; G: 5; K: öfters.

Crepis foetida L. neu: Tauber: G: Oberstetten*; Jagst: K: Buchenbach*; Kocher: K: Niedernhall*, Diebach*.

Hieracium Bauhini SCHULT. neu: und zwar: ssp. *cymanthum* N. P. v. *thaumasium* N. P. (det. VOLLMANN) M: Schonach* und ssp. *Bauhini* SCH. v. *pseudobauhini* N. P. M: Archshofen* (det. V.); G: Blaufelden*, Langenburg*; K: Niedernhall* ö.

Bupleurum falcatum L. (z. vbr. i. G. d. StH.) M: 43mal (SCHL.), dazu 6; G: 9mal; K: öfters; Hall: Talheim bis Gaildorf.

II. Nur im Taubergrunde vorkommende Steppenpflanzen:

Weingaertneria canescens BERNH., *Carex humilis* LEYSS., *Orchis coriophorus* L. *Potentilla rupestris* L., *Seseli annuum* L. kommen nur bei Mergentheim, *Aster Linosyris* BERNH. nur bei Edelfingen und Igersheim und *Chondrilla juncea* L. nur bei Althausen, *Erysimum repandum* L. an 4 Stellen vor.

Calamagrostis arundinacea ROTH. Erdbach*, Wolfsbuch*, dann auf der ganzen Frankenhöhe. *Arabis pauciflora* GARCKE bis Waldmannshofen. *Rosa elliptica* TAUSCH. neu für I! Craintal*, Standorf*, Seldenack*.

Vicia tenuifolia ROTH. (zstr.) und *Ajuga chamaepitys* SCHR. bis Creglingen.

Linum tenuifolium L. (Fl. M: 4) M: Igersheim*, Edelfingen*, Elpersheim*, Honsbronn*, Markelsheim*, Rüsselhausen* bis Archshofen* und bayer. Tauberscheckenbach; *Teucrium montanum* L. (M: Markelsheim), Winterberg bei Weikersheim*, ebenfalls bis Weikersheim *Hypochoeris maculata* L.

Asperula glauca BESS. (Fl. im ganzen Taubertal) ist nicht gefunden worden; *Thymelaea passerina* COSS. und GERM. (M: bis Honsbronn); *Inula hirta* L. (M: 3) Edelfingen*, Archshofen* bis bayer. Tauberscheckenbach; *Achillea nobilis* L. bis Weikersheim 3mal; *Carlina acaulis* L. (Fl. i. G. d. StH. zstr.) nur Münster*, Ebertsbronn* und G.

(SCHL.), Standorf* (MÜRDEL); G: Oberstetten*; *Allium sphaerocephalum* L. (Fl. M: bis Schäftersheim).

Kulturbegleiter: *Nigella arvensis* L. (Fl. I zstr.; Schl: 2) nur Schön* und Elpersheim*.

Orlaya grandiflora HOFFM. (I zstr.) im oberen Tal nur Elpersheim* und Ebertsbronn*.

Specularia speculum DC. (Fl. M: 4).

Verw. und seit langem eingebürgert: *Corydalis ochroleuca* KOCH. im Pfarrgarten zu Oberstetten*.

III. Nur im Jagsttal vorkommende Steppenpflanzen:

Melica picta KOCH. neu für Württemberg um Kirchberg einige Male und Diembot*.

Orchis pallens L. (Fl. Kirchberg—Crailsheim). (Herr Hofrat BLEZINGER kennt keinen StO. mehr.) *Bupleurum longifolium* L. Cr: Jagsttal ö. (BLEZ.). *Vicia dumetorum* L. (Fl. I zstr.) nur Cr: Jagsttal Gaismühle* und G: Kirchberg*.

Lotus siliquosus L. (Fl. G: Eichenau) nicht mehr vorhanden.

Cerastium brachypetalum DESP. G: Kirchberg (SCHAAF).

Malva moschata L. (Cr: 1; Kz: 1) G: Langenburg*, Binselberg*, Ober- und Unter-Regenbach*, Wolfskreut*, Standorf*.

Ein feiner Fund wurde von Herrn Pfarrer MÜRDEL im Jahre 1926 bei Unter-Regenbach gemacht. Er entdeckte an 40 Stöcke der anderwärts verschwundenen *Ophrys apifera* HUDS. In demselben Jahre zeigte sich die 1914—1916 beobachtete *Ophrys muscifera* HUDS. wieder in mehreren Exemplaren.

IV. Nur im Kochertal vorkommende Steppenpflanzen:

Potentilla arenaria BERKH. K: Ingelfingen. *Centaurea rhenana* BOR. K: Ingelfingen, Belsenberg. *Ophrys Arachnites* MURR. einige Male bei Künzelsau (SCHAAF)*.

V. Im Taubergrund und Jagsttal vorkommende Steppenpflanzen:

Melica ciliata L. (Fl. M: 4) M: Markelsheim*, Archshofen*, Creglingen*, Nassau*, Waldmannshofen*, Ebertsbronn*; G: Wildentierbach und Cr: Burleswagen (BLEZ.).

Poa Chaixii VILL. (I zstr.) G: Oberstetten, 6mal Hochebene östl. von Schrozberg und G: Triensbach, Lobenhausen.

Carex ornithopoda WILLD (Fl. M. und Cr. und G.). *Thesium montanum* EHRH. (Fl. M. und Kz: Dörzbach). *Orchis militaris* L. (Fl. vbr.) M: Höhbach, Waldmannshofen, Streichental (Dr. MODEL); G: Unter-Regenbach (MÜRDEL).

Corydalis cava SCHW. und KOERT. (Fl. z. vbr. i. G. d. StH., SCHL.: 7 StO.); G: Oberstetten; Jagst: G: um Kirchberg öfters, Unter-Regenbach (MÜRDEL) und Langenburg öfters, Brettachtal u. a., Blaubachtal.

Tunica prolifera SCOP. (Fl. I zstr. i. G. d. StH.) M: öfters und G: Oberstetten; Kz: Dörzbach, Nitzenhausen.

Sisymbrium strictissimum L. M: bis zum bayer. Biberehren; Kz: Berlichingen.

Anemone silvestris L. (M: 3; Kz: 1; Neck: 1).

Diplotaxis muralis DC. M: Creglingen*; G: Niederwinden* (SEITZ); Cr: Satteldorf*.

Potentilla supina L. (Mergentheim; Kz: 1).

Rosa Jundzillii BESS. (M: 2) Kz: Ailringen*.

Eryngium campestre L. (M: 4; Kz: 1).

Trifolium rubens L. (zstr. i. G. d. StH.) M: 11; G: Hachtel.

Trifolium alpestre L. (M: 4; Kz: 2) M: Nassau*, Rüsselhausen*; G: Riedbach*; Kz: Dörzbach*, Ailringen*.

Coronilla coronata L. (I M: 4; Cr: 1).

Lathyrus nissolia L. (M: 1) Kz: Zaisenhausen*.

Polygala vulgare L. ssp. *comosum* SCHKUHR. M: Standorf*, Hohbach*, Asbachtal*; G: Hengstfeld*, Kirchberg*.

Euphorbia amygdaloides L. (Fl. I M: bis Creglingen und Cr.).

Euphorbia verrucosa L. em JACQ. (Fl. M. und Cr.) G: Schainbach*, Blaufelden*, Kirchberg* öfters.

Lappula echinata GIL. (Fl. M: 3; Kz: 1; Neck: 2).

Digitalis ambigua MURRAY (Fl. vbr.) M: nur Elpersheim* und bayer. Tauberscheckenbach, kommt im Maintal nur 3mal vor, nächster StO. Würzburg; G: Kirchberg*.

Verbascum thapsiforme SCHRAD. (Fl. zstr.) M: Archshofen, Seldeneck; G: Blaubachtal; Neck: Jagsthausen.

Orobanche vulgaris POIR (Fl. M: 1; Kz: 1).

Tragopogon dubius SCOP. (Fl. M: 1; Kz: 1), im Taubertal etliche Male auf bayer. Gebiete.

Scorzonera laciniata L. (Fl. M.; G: 1) G: Oberstetten*.

Lactuca perennis L. (von Edelfingen bis Weikersheim; Kz: 1; Neck: 1) und *Lactuca saligna* L. (M: 1; K: 2).

VI. Nur im Taubergrund und Kochertal vorkommende Steppenpflanzen:

Muscari botryoides MILL. (Fl. M: 2; Kz: 3).

Melittis melissophyllum L. (Fl. M., Kz: 1; Hall: 2) wurde 1925 auf der fränkischen Platte bei Schrozberg (G.) aufgefunden. Dieses

Vorkommen hängt mit der Verbreitung der Pflanze auf der nahen bayerischen Frankenhöhe zusammen.

Dictamnus albus L. (M. und Kz: 1).

Medicago minima GRUFB. (M: 2; Kz: 1).

Galium silvaticum L. var. *pubescens* Dc. mit unten dicht kurzbehaarten Zweigen und unterseits auf den Nerven behaarten Blättern, neu!, M: Weikersheim*; Kz: Belsenberg*, Ingelfingen*.

Aster Amellus L. (vbr. i. G. d. StH.) M. und G. (Taubergrund) mehrf.; Kz: Belsenberg, Nagelsberg, um Niedernhall und Weißbach.

VII. Nur im Jagst- und Kochertal vorkommende Steppenpflanzen:

Erysimum odoratum EHRH. (Fl. Kz.) Kz: Kocherstetten* und Ailringen*.

Brunella laciniata L. (I Kz.) K: Tierstein*, G: Hürden*, Unter-Regenbach*, Bächlingen*.

Buphthalmum salicifolium L. (Kz: 2) G: Kirchberg* (SEITZ), fehlt im Taubergrund, hat im Maintal auch nur 7 StO.

Crepis pulchra L. (Fl. Kz: 2 Jagst) Kz. (SCHAAF).

Erwähnenswert ist noch *Centaurea Jacea* L. ssp. *iungens* GUGL. neu! M: Schwarzenbronn*, Blumweiler*, Schönbronn*; G: Niederstetten*, Schöngras* und G: Unter-Regenbach*; K: Diebach*. ssp. *angustifolia* GUGL. Überall viele StO. *Scorzonera humilis* L. s. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde 1924[1].

Im Kochertal gehen folgende Steppenpflanzen bis Künzelsau: *Vicia pisiformis* L., bis Braunsbach: *Teucrium chamaedrys* L., bis Unter-Münkheim: *Pulsatilla vulgaris* MILL., bis Wilhelmsglück: *Coronilla varia* L., *Stachys rectus* L., *Vincetoxicum* off. MILL., bis Cröffelbach: *Digitalis lutea* L., *Anthericum ramosum* L., *Anthemis tinctoria* L., *Polygonatum* off. ALL., bis zum Einkorn: *Chrysanthemum corymbosum* L., bis Gaildorf: *Cephalanthera rubra* RICH., *Euphorbia dulcis* JACQU., *Lilium martagon* L., *Cirsium acaule* WEB., *Peucedanum Cervaria* CUSS., *Brunella grandiflora* JACQU., *Inula salicina* L., *Bupleurum falcatum* L., *Phyteuma nigrum* SCHM., bis Unter-Gröningen: *Anemone Hepatica* L.

In Kürze sei nun eine Zusammenstellung der besonders merkwürdigen, anderen Pflanzengenossenschaften angehörigen Pflanzen, welche in dem Gebiete vorkommen, geboten.

---

[1] „Die Hygrophyten des zum schwäbisch-fränkischen Hügellande gehörigen Keupergebietes östlich vom Neckar und der fränkischen Platte."



I. Das Jagsttal.

Unweit von Crailsheim bei Beginn des immer tiefer werdenden engen Tales im Muschelkalke wächst in den Wäldchen des rechten Talhanges in Massen das Waldgras *Melica uniflora* Retz.*, welchem wir im Jagsttale noch öfters begegnen, bei der Gaismühle (Cr.), am Beuerlstein*, Mistlau*, Kirchberg*, Leofels*, Unter-Regenbach*, Blaubachtal*, Schainbach* (Hochebene) und Kz: Hollenbach*, im Taubergrund M: Laudenbach, Münster, Schmerbach*, Finsterlohr*. Bei Neidenfels* und Satteldorf* hat sich *Geranium pyrenaicum* L. angesiedelt (noch G: Langenburg*, Kirchberg*, Rot a. S.* [Seitz], Schrozberg* am Bahnhof, so auch Kz: Kupfer*; M: Creglingen*; Kz: Eberbach*) und *Diplotaxis muralis* Dc. *Nepeta Cataria* L. findet sich hier und bei der Gaismühle (Cr.). Die Wäldchen der Hänge unterhalb Neidenfels bergen *Adoxa moschatellina* L. (noch bei Kirchberg [Seitz]; M: Creglingen, Schmerbach), *Allium ursinum* L. (und öfters) *Orchis masculus* L. var. *speciosus* Koch. bis Leofels mehrmals. Durch das ganze Jagsttal verbreitet sind die im Taubertale nicht häufige *Pulmonaria officinalis* L. v. *obscura* Dum., *Lathyrus vernus* Bernh., *Aquilegia vulgaris* L., *Actaea spicata* L., *Helleborus foetidus* L. (Brettachtal), *Ranunculus lanuginosus* L., *Rubus saxatilis* L., *Turritis glabra* L. bis Kirchberg* (Cr. und G.) häufig (Blez.); M: Lichtel*. *Chaerophyllum aureum* L. ist hier nicht selten, auch bei Mulfingen, Ailringen, während es im Taubergrund sehr selten ist, wie es auch dem Muschelkalke des Maintales fehlt. Ähnlich verhält es sich mit *Arconitum Vulparia* Rchb., welches, obwohl kalkhold, dem Muschelkalke des Maintales und des Taubergrundes fehlt, offenbar aus dem Grund, weil es dort für dasselbe zu warm ist (noch G: Brettachtal*). *Viola mirabilis* L. ist ebenso wie im Taubertal häufiger als *Viola Riviniana* Reichenb. G: Lobenhausen*, Mistlau*, um Kirchberg*, Brettachtal*; Hall: Enslingen*. Bei der Gaismühle macht sich auf Wiesen *Polygonum Bistorta* L. und *Tragopogon pratensis* L.* bemerkbar. Letzterer ist verbreiteter, als bisher angenommen wurde (Fl. nur 4 StO.: M.). Er wurde festgestellt für M: Weiler*, Schwarzenbronn*, Reutsachsen*, Archshofen*, Elpersheim*, Honsbronn*; G: Kirchberg* (2mal), Lendsiedel*, Leofels*, Hengstfeld*, Spielbach*, Hausen*; Kz: Niedernhall* mehrfach, Belsenberg*. Selten ist *Polygonatum officinale* All. (G: noch Riedbach, Herrentierbach, Kottmannsweiler; Neck: Jagsthausen; Kz: Belsenberg, mehrfach im Taubertal. Nur 1 oder 2 StO. besitzen *Carex ornithopoda* Willd, *Trientalis europaea* L. neu! auf Muschelkalk bei Bölgental* (Blez.), *Viola elatior* Fr. auf Wiesen bei Kirchberg (und Bölgen-

tal), *Festuca silvatica* VILL. (Cr. ang.) Leofels*, *Circaea intermedia* EHRH. G: Beuerlstein*, *Pirola rotundifolia* L. auf dem Muschelkalkplateau des Jagsttales (BLEZ.), auch sonst selten: M: Markelsheim-Elpersheim; G: Bovenzweiler, *Pirola secunda* L. und *P. chlorantha* SW. bei Weckelweiler* und Streitwald* (SEITZ). Unterhalb der Gaismühle reicht der Fluß mit seinem flachen, steinigen, mit Schilf erfülltem Bett so nahe an die felsige, steile und bewaldete Talwand, daß auch dem Fußgänger kein Pfad mehr bleibt. Im unteren Teile, dem Kleebwald, gedeiht üppig *Lathraea squamaria* L., bei Kirchberg und Unter-Regenbach* wiederkehrend (M: Münster*), *Pulmonaria vulgaris* MÉR. noch bei Moorstein* (MÜRDEL) und *Anemone ranunculoides* L. Am Beuerlstein sind *Cardamine impatiens* L. nur noch Kz: Eberbach*, Hollenbach*, *Arabis hirsuta* SCOP. (noch G: Kirchberg; M: Münster*) mit den obengenannten *Lunaria rediviva* L., *Euphorbia dulcis* C. CHR. zu finden. An den Hängen des Tales ragt häufig *Cephalaria pilosa* GREN. empor. *Phyteuma spicatum* L., im Taubertal selten, ist im Jagsttal häufiger; ssp. *caeruleum* R. SCHULZ. bei Leofels* (und M: Lichtel*). Bei Kirchberg wurden von Herrn SEITZ entdeckt: *Urtica dioica* L. var. *mitissima* HAUSKN.*, bei Eichenau*: *Potentilla sterilis* GARCKE (MÜRDEL) und K: Tierberg, Laßbach* *Melilotus altissimus* THUILL.* (und Unter-Regenbach*), bei Lobenhausen die amerikanische Aster *Aster Tradescanti* L. em. A. GRAY. Am Sophienberg und in Grasgärten ist *Tulipa silvestris* verwildert anzutreffen, ebenso bei Langenburg, Michelbach a. d. H. (MÜRDEL), Niederstetten.

Aus Kirchbergs Umgebung sind noch folgende Pflanzen aufzuführen: *Alnus incana* L. im Streitwald (SEITZ), *Fragaria moschata* DUCH. bei Mistlau*, *Conium maculatum* L. bei Wollmarshausen, *Lithospermum officinale* L. bei Eichenau*, Diembot* (noch: Hall: Münkheim*), *Cerastium glomeratum* THUILL. G: Leofels* (noch: G: Unter-Regenbach* [MÜRDEL]), *Cirsium lanceolatum* SCOP.* ssp. *silvaticum* TAUSCH. Kirchberg* und Leofels*, ferner Wiesenbach*, Spielbach*; Kz: Diebach*, Ingelfingen*; M: Laudenbach*, Blumweiler*. *Festuca pratensis* HUDS. var. *subspicata* ASCH. und GR. ist im Brettachtale* beobachtet worden, *Carex pilulifera* L. kommt im Schorrenwald* (G.) und bei Blumweiler (M.*) vor. Die auch im Taubergrunde seltene *Platanthera bifolia* RCHNB. kommt bei Leofels und Unter-Regenbach spärlich vor und wird durch *Pl. chlorantha* CUSTER ersetzt: Cr: Bölgental; G: Langenburg*, Unter-Regenbach*, Kirchberg*, Brettachtal* und 6mal auf der Hochebene*; Kz: Stetten*; M: Archshofen*, Honsbronn*, Rüsselhausen*. Als neu aufgefunden ist die ästivale Rasse

von *Melampyrum arvense* L. ssp. *Semleri* Poev. und Ronnigen* zu nennen, G: Bossendorf*, Langenburg*, Ober-Regenbach*, Hengstfeld*, Reubach* im Grase auf Rainen. Erwähnenswerte Kulturbodenpflanzen sind: *Vicia villosa* Roth G: Heimberg*, Untereichenrot* (M: Ebertsbronn*); *Vicia varia* Host. G: Michelbach a. d. L.*, Heimberg*, Reinsbürg*, Reubach* (M: Adolzhausen*, Blumweiler*, Honsbronn*); *Myosurus minimus* L., nur von G: Breitlohe* bekannt (Schaaf). Die Flüchtlingspflanze *Lepidium Draba* L. breitet sich immer mehr aus G: Spindelbach, Langenburg, Ober-Regenbach, Hengstfeld, Billingsbach und anderwärts. Verwilderte Pflanzen: *Melissa officinalis* L. bei Unter-Regenbach (G.)*, *Bifora radians* M. B. G: Taubenhof* und *Berteroa incana* DC. Ober-Regenbach einmal beobachtet (Mürdel, 1911 u. 1916), *Rosa cinnamomea* L. Kz: Eberbach* und Spielbach*, *Rhus typhina* L. Kz: Schloß Stetten*, *Tunica saxifraga* Scop. auf einer Mauer bei Schloß Amlishagen G. (Mürdel), *Phalaris canariensis* L. G: Spindelbach*, Der Bastard *Dianthus superbus* × *barbatus* (Mürdel det. Hanemann) steht bei Michelbach a. d. Heide*. Angesät sind: *Lupinus polyphyllus* Lindley K: Neusaß*, G: Eichswiesen* und *Digitalis purpurea* L. von einem Forstbeamten bei Neusaß (K.)*. Mit der Bahn geht: *Erucastrum Pollichii* Schimp und Sp. Ellrichhausen—Crailsheim—Blaufelden—Langenburg—Schrozberg*; *Matricaria suaveolens* Buch. Musdorf* (durch Messe-Wägen), Langenburg* (Mürdel) (M: Weikersheim*, Creglingen*); *Chrysanthemum inodorum* L. (und M: 1) wurde 1925 bei Ober-Regenbach mit gefüllten Blüten (lauter Strahlblüten) aufgefunden (Mürdel); *Lepidium ruderale* L. Bahnhof Hessental*; M: Weikersheim*.

II. Das Kochertal.

Da das Kochertal viel Gemeinsames mit dem Jagsttal hat, sei nur einiges Besondere angegeben. Am Fuße des bewaldeten Schloßberges bei Stetten* steht zahlreich *Elymus europaeus* L.* An einem Hange bei Kocherstetten sind *Erysimum odoratum* Ehrh. und *Digitalis lutea* L. zu erblicken, an der Straße nach Künzelsau einige Male: *Euphorbia stricta* L.* (noch Nagelsberg*, Amrichhausen*). Im Kupfertal bei Forchtenberg wächst an einem unten nassen Waldhange *Cephalaria pilosa* Gren. in erstaunlicher Höhe (über 2 m) und am Wegrande *Physalis Alkekengi* L., am Hange oben sind *Lathyrus silvester* L. mit ssp. *platyphyllus* Retz.* und *Verbascum Lychnitis* L.* anzutreffen. In einer Seitenschlucht des Kupfertales unterhalb Hermersberg beachten wir *Circaca lutetiana* L. f. *cordifolia* Lasch., *Impatiens Noli-*

tangere L., *Rumex sanguineus* L.*, *Deschampsia caespitosa* P. B f. *pallida* Koch*, *Stellaria nemorum* L. (selten i. Geb.), *Cardamine silvatica* Lk.*, an einer lichteren Stelle *Verbascum nigrum* × *thapsiforme** und weiter oben *Heracleum Sphondylium* L. v. *stenophyllum* Gand.* (noch G: Unter-Regenbach*).

Die sonst im Geb. seltenere *Monotropa hypopitis* L. findet sich bei Belsenberg, Bobachshof häufiger; var. *hirsuta* Roth bei Unter-Regenbach (Mürdel). Auf Apfelbäumen bei Belsenberg wuchert *Viscum album* L. und in der Nähe der Kapellenruine stehen Stöcke von *Iris germanica* L.* Die im östlichen Teile der fränkischen Platte (G. und M.) ganz fehlende *Pulicaria dysenterica* Gärtn. kommt von Kocherstetten bis Künzelsau, Weißbach vor. Mehrmals um Niedernhall erscheint in Gebüschen an Hängen die prächtige atlantische *Calamintha officinalis* Mönch.* und nach Weißbach zu fällt die Form *prostrata* F. Zimm.* von *Althaea hirsuta* L. mit 80 cm langen niederliegenden Ästen auf. Öde Stellen sind mit *Ononis repens* L. *mitis* Gmel.* bewachsen. *Saponaria officinalis* L. tritt hier in größerer Menge auf als in den anderen Tälern.

Im Tale zwischen Griesbach und Diebach steht an einem Hang die seltene Rose: *Rosa glauca* Vill. var. *oenensis* R. Kell., der Form *pauperata* Schnetz nahestehend, aber mit größeren Blättchen (det. Dr. Schnetz, München).

Als Kulturbegleiter sind aufzuführen: *Melandrium noctiflorum* Fr., *Stachys annuus* L. Niedernhall, Weißbach, Belsenberg, Diebach, Mulfingen (M: Craintal; G: Kirchberg; Kz: Mulfingen), *Linaria spuria* Mill. um Niedernhall (M: im oberen Taubergrund nicht vorhanden, nur G: Oberstetten, Ober-Regenbach, Wiesenbach, Schainbach; Kz: Buchenbach, Simprechtshausen), *Papaver dubium* L. um Niedernhall, *Aethusa Cynapium* L. var. *agrestis* Wallr., *Avena fatua* L., *Allium rotundum* L. um Niedernhall*. Angesät und verwildert ist *Lathyrus sativus* L. bei Niedernhall*, verschleppt *Iris sambucina* L. Weinbergmauer bei Buchenbach*, *Asparagus officinalis* L. Hall: Enslingen*. adv. auf einem Acker Kz: Rötelbach zum Taubenhof* 1916 (Mürdel), *Calendula officinalis* L. Kz: Simprechtshausen*, Eberbach* (Mürdel).

III. Der Taubergrund.

Um die Flora des Taubertales kennen zu lernen, sei der obere Teil desselben von Reinsbronn bis zur bayerischen Grenze einer näheren Untersuchung unterzogen. In einem Walde bei Reinsbronn sind *Lithospermum purpureocaeruleum* L. und *Ophrys muscifera* Huds.,

welch letztere nur noch in einem Heidewäldchen bei Hohbach zu finden ist, in welchem in manchem Jahre *Orchis purpureus* HUDS. und *Orchis Rivini* GON. ihre Pracht entfalten. Der Bastard wurde zuerst von Herrn Dr. MODEL und hernach auch von mir beobachtet. Unter diesen Orchideen erhebt *Orchis masculus* L. seine flammenden Kerzen. Auf kurzrasigen Heideflächen auf der rechten Tauberseite sind *Alsine tenuifolium* L. und *Cerastium semidecandrum* L. ssp. *C. pumilum* CURT. (letztere noch bei Münster*, Standorf*). *Avena pratensis* L. (Fl. M: 2; Öhr: 1) ist hier ebenfalls anzutreffen, ferner noch bei Creglingen*, Elpersheim*, Dörtel*, Igersheim*, Laudenbach*, Markelsheim*, Rebhof*; G: Oberstetten*, Krailshausen*, Schrozberg* und Neck: Jagsthausen*. Bei Creglingen wurden 1912 einige Exemplare von *Veronica Dillenii* CR.* beobachtet. Auf der linken Seite der Tauber von Creglingen heraufgehend stoßen wir an dem fast bis ins Tal herablaufenden Laubwald auf *Vicia tenuifolia* ROTH. (im unteren Tale öfters und G: Heimberg, Ober- und Niederstetten). Oben im Buschwald tritt das atlantisch-mediterrane Gras *Festuca heterophylla* LAM.* massenhaft auf (noch weiter oben im Tale bei der Holdermühle* und bei Wolfsbuch*). *Lilium martagon* L., *Chrysanthemum corymbosum* L., *Euphorbia verrucosa* L. em. JACQ., *Cephalanthera alba* SIMK., *Platanthera chlorantha* CUST., *Carex umbrosa* HOST. sind reichlich vorhanden. An den Büschen rankt *Vicia pisiformis* L. und *Lathyrus silvester* L. empor. Im Tale beleben das graue Muschelkalkgeröll: *Reseda luteola* L., *Carduus acanthoides* L. (M: häufig; Kz: Weißbach*; Hall: Talheim*), *Nepeta Cataria* L., *Stachys germanicus* L., *Verbascum thapsiforme* SCHRAD. (selten: M: Seldeneck; G: Blaubachtal; Neck: Jagsthausen). An der Tauber fällt eine hohe, gewaltige Umbellifere auf, *Archangelica officinalis* HOFFM., welche von dem bayer. Insingen die Tauber bis Markelsheim begleitet. Sie ist aber kaum spontan. Die im schwäbischen Jura und auf Muschelkalk weiter verbreitete Kalkpflanze *Helleborus foetidus* L. ist hier nicht zu sehen; sie geht von Mergentheim bis Schäftersheim und ziert bei Rothenburg o. Tbr. und besonders im Schandtaubertale die Hänge. Den Weg weiter nach Osten in den fränkischen Jura hat sie nicht gefunden. Jenseits der Tauber oberhalb Craintal* gewahren wir *Hieracium Bauhini* SCHULT., *Vicia pannonica* CRTZ. v. *striata* GRIS. (noch: Wachbach*, Creglingen*, Reutsachsen) G: Unter-Regenbach und *Allium rotundum* L. (noch: Elpersheim*, Weikersheim*, Wachbach*, Wermuthausen* und im Vorbachtale*). Das im Maintal und Taubertal bis Biberehren ziemlich verbreitete *Allium sphaerocephalum* L. suchen wir im oberen Tale vergebens. Steigen wir an dem sonnigen

Hang hinan, so stehen wir bald auf steiniger Heide, wo sich unter die zahlreichen Stöcke der *Rosa rubiginosa* L. drei im fränkischen Jura verbreitete Rosen: *Rosa elliptica* TAUSCH* (neu für Geb. I), *R. micrantha* SM. *septicola* DES. (med.) (Standorf*, Weiler*), *R. agrestis* SAVI var. *pubescens* CHR. (noch: Standorf*, Elpersheim*, Waldmannshofen*; Kz: Zaisenhausen*; G: Oberstetten*; Neck: Jagsthausen*, hier auch f. *pinnatosepala* A. SCHW. mit großen Blättchen), *Rosa tomentella* LEM. v. *typica* CHR. bei Oberstetten (G.). Die Leitpflanze *Anemone Pulsatilla* L. steht zum 2. Male, wenn die Blätter schon groß geworden sind, in Blüte *(serotina)*, *Dianthus Carthusianorum* L. erscheint auch als f. *nanus* SER., *Onobrychis viciifolia* SCOP. tritt hier nicht als Kulturflüchtling, sondern als Urcharakterpflanze des Muschelkalks auf. *Anthyllis vulneraria* L., *Asperula cynanchica* L., *Brunella grandiflora* JACQ., *Trifolium montanum* L., *Carex flacca* SCHREB. stellen sich ein. An vielen Stellen der schotterigen und buschigen Hänge ist *Teucrietum Chamaedryos* mit *Bupleuretum falcati* und *Anthericetum ramosi* tonangebend mit *Vincetoxicum officinale* MNCH., *Geranium sanguineum* L., *Hippocrepis comosa* L., *Polygonatum officinale* ALL., *Linum tenuifolium* L. (s. oben) hinaufziehend bis zum oberen Teil des Hanges, welcher besonders *Calamintha Acinos* CLAIRV., *Geranium columbinum* L., *Fragaria viridis* DUCH. (M: 9; G: 8; Kz: 3 StO.), *Scabiosa Columbaria* L., *Linaria minor* DESF., *Verbascum Lychnitis* L. (*album* MILL. hier vereinzelt) beherbergt. Von den am Berge herablaufenden Muschelkalk-Steinriegeln, welche für das Taubertal charakteristisch sind, schimmern die weißen Fähnchen der *Melica ciliata* L. und *Teucrium botrys* L. *Tunica prolifera* SCOP. (M: 6mal; Kz: Dörzbach, Nitzenhausen), *Hieracium* sp. geben dem grauen Gestein Farbe. Einen herrlichen Anblick gewährt auf einem bei Elpersheim befindlichen Steinriegel zur Blütezeit *Sempervivum tectorum* L., welches dorthin verschleppt auf 20 m Länge die Steine überzogen hat. Auf Steinhaufen und Steinmäuerchen wachsen: *Sedum mite* GIL. (Creglingen*, Archshofen*), *S. album* L. (in den 3 Geb., aber oft auf weite Strecken nicht), *S. reflexum* L. v. *rupestre* PRANTL (M: Elpersheim, Markelsheim, Archshofen; G: Lobenhausen; Cr: Rüddern), *S. spurium* M. B. verw. bei Creglingen; G: Kirchberg, *S. maximum* SUT., selten: *Saxifraga tridactylites* L. (Archshofen, Creglingen, Standorf). In den lichten Buschwäldchen des oberen Teiles der Hänge bilden die Steppenpflanzen farbenprächtige Zusammensetzungen: *Campanula glomerata* L. ist ganz selten, um so verbreiteter var. *farinosa* KOCH, auch *Valeriana officinalis* L. v. *angustifolia* WAHLBG. ist häufig.

Bei der Holdermühle ist *Rosa glauca* VILL. var. *typica* CHRIST (noch M: Ebertsbronn*; G: Oberstetten*) wahrzunehmen. *R. glauca* VILL. var. *myriodonta* CHRIST. findet sich weiter oben auf bayerischem Gebiete und bei Ebertsbronn* und G: Enzenweiler*. *R. glauca* ssp. *subcanina* HAY. bei Ebertsbronn*, Rinderfeld*, Tauber-Burgstall*; G: Funkstadt*, Saalbach*; *R. glauca* v. *complicata* CHR. ist im ganzen Gebiet häufig. Weiter seien noch aufgeführt: *Rosa tomentosa* SM. v. *cuspidatoides* CREP. M: Lichtel*; G: Heimberg* und ssp. *R. scabriuscula* SCHWERT. v. *vera** SCHWERT. G: Oberstetten; *R. tomentosa* v. *subvillosa* CHRIST. M: Lichtel*, Tauber-Burgstall*; Kz: Zaisenhausen; *R. rubiginosa* L. v. *umbellata* CHR. G: Oberstetten*; v. *comosa* DUM. häufig; *R. coriifolia* TR. v. *typica* CHR. G: Oberstetten*, Wolfskreut*; M: Standorf*. Kehren wir zu der Holdermühle zurück, so sehen wir oberhalb derselben den ganzen Hang bedeckt mit *Potentilla verna* L. em. KOCH, mit viel *v. incisa* TAUSCH. darunter. Oben sind auf Steinen und Kleeäckern *Hieracium florentinum* ALL. ssp. *radiatum** N. P., *H. florentinum* ssp. *albidobracteum* N. P.*, *H. fallacinum* FR. SCH. ssp. *fallacinum* F. SCH.* (det. VOLLMANN), *H. Zizianum* TAUSCH. ssp. *Zizianum* N. P.*, *H. Zizianum affine* N. P.* und *H. Bauhini* SCHULT. ssp. *Bauhini* SCH. v. *pseudobauhini* N. P.* (det. VOLLMANN). Im Herrgottsbachtale befindet sich ein StO. von *Cypripedium calceolus* L. (im oberen Taubergrund nur noch bei Adolzhausen (G: Langenburg*, Reubach*) und von *Pimpinella maior* HUDS. v. *rubra* KOCH. In einem schattigen Wäldchen bei Oberstetten (G.) fällt *Neottia nidus avis* RICH. lus. *pallidus* WIRTG. auf. *Geranium molle* L. ist nur bei Creglingen* und Weiler* (M.), *Genista sagittalis* L. nur im Asbachtal und bei Reutsachsen zu finden (G: Hochebene: 9mal und Kirchberg und Kz: 2 Jagst, 3 Kocher). *Salvia pratensis* L. f. *dumetorum* ANDRZ. ist im Taubertal öfters zu beobachten (8mal; G: 11mal).

Von Kulturbegleitern verdienen genannt zu werden: *Adonis flammeus* JACQ. var. *anomalus* WALK. M: Schmerbach*; *Allium vineale* L. (Fl. nur Künzelsau), M: Igersheim*, Wolfsbuch*, Reutsachsen*, Archshofen*, Schön*, Schwarzenbronn*, Bronn*, Blumweiler* (G: 7mal); *Euphorbia exigua* L. f. *retusa* ROTH*; *Valerianella dentata* POLL. v. *dasycarpa* STEV. bei Rüsselhausen*; *Turgenia latifolia* HOFFM. nur bei Elpersheim, Honsbronn, Bronn, Ebertsbrunn, Laudenbach (G: 6mal); *Allium sativum* L. *ophioscorodon* DON. verw. bei Elpersheim* und Craintal*.

Endlich seien noch einige Pflanzen aufgeführt, welche in allen 3 Gebieten Bürger sind, wie *Sambucus Ebulus* L., *Melampyrum cri-*

statum L. fast immer var. *pallidum* TAUSCH., *Trifolium medium* L., *montanum* L., *Campanula persicifolia* L., *rapunculus* L. Einige, von welchen in der Flora besondere Angaben gemacht sind, können als verbreiteter bezeichnet werden, wie *Veronica Tournefortii* GMEL. (M: 16; G: 30; Kz: 15mal), *Juncus compressus* JACQ. G: 24; M: 9mal, auch Kz. öfters. *Trifolium hybridum* L. ssp. *elegans* SAVI ist bisher übersehen worden. Es ist sicher weit verbreitet. Es wurden notiert: M: 6; G: 15, K: 6 StO. *Luzula campestris* LAM. und DC. ssp. *multiflora* LEJ. M: Wermuthausen*, Blumweiler*; G: Leofels*, Kirchberg*, Triensbach*, Raboldshausen, Schrozberg*; Kz: Neusaß*; Cr: Rüddern*; v. *pallens* ASCH. u. GR. bei Maulach (Cr.) (MÜRDEL); *Siglingia decumbens* BERNH. G: Spielbach*, Weckelweiler*; M: Wolfsbuch*, Wolkersfelden*, Blumweiler*; *Aristolochia clematitis* L. M: Igersheim, Markelsheim; G: Unter-Regenbach in Weinbergen und M: Reinsbronn, Wermuthausen; Kz: Ebersbach, Bächlingen, Gaggstadt im Ort; Kz: Niedernhall und Belsenberg; *Galium mollugo* × *verum* M: Igersheim, Ebertsbronn; G: Wolfskreut; Kz: Schleierhof.

Folgende Pflanzen wurden im ganzen Gebiete nie angetroffen: *Jasione montana* L., *Onopordum Acanthium* L., *Filago minima* FRICS, *Amarantus retroflexus* L.

Es ist eine reiche Flora, deren Darstellung versucht wurde. Bei dem ziemlich großen Umfang des Gebietes kann dieselbe auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen. Durch eine weitere Durchforschung des Gebietes werden noch manche neue Pflanzen und viele neue Fundorte der schon bekannten Pflanzen festgestellt werden können.

Nachtrag

zu der im Jahreshefte d. Ver. f. vaterländ. Naturkunde 1924 veröffentlichten Abhandlung: „Die Hygrophyten des zum schwäbisch-fränkischen Hügellande gehörigen Keupergebietes östlich vom Neckar und der fränkischen Platte“. Neu für Württemberg ist der 1926 von Herrn Pfarrer MÜRDEL bei Raboldshausen (G.) in großer Menge aufgefundene *Potamogeton trichoides* CHAM. und SCHL. var. *condylocarpus* ASCH. und GR.*, ferner bei Welzheim. Bei Unterdeufstetten (Cr.) entdeckte ich im Jahre 1925 an 2 feuchten Waldplätzen die atlantische *Scutellaria minor* L.* *Melampyrum vulgatum* PERS. ssp. *pratense* L. (= *paludos.* GAUD.), welches öfters noch unten am Stengel zur Blütezeit ein spateliges Blattpaar trägt, fand ich am Weiher bei der Au-

mühle (E.)* und bei Gschwend (Gail.)*. Zu der bei Unterdeufstetten und Tannhausen (E.) vorkommenden *Salix repens* L. kommt als neuer Fundort der Herrensee bei Gschwend (Gail.) (SCHAAF), woselbst auch *Carex lasiocarpa* EHRH. (bisher nur Kupfermoor) gefunden wurde (SCHAAF). *Eriophorum gracile* KOCH (bisher E: Muckental [ob noch?] und Cr: Schwarze Lache) kommt nach einer Mitteilung des Herrn Apothekers SAILINGER im OA. Gaildorf bei Reippersberg (Gail.) vor, *Dryopteris Thelypteris* A. GRAY (E: Adelmannsfelden) am Herrensee bei Gschwend (SCHAAF).

Für folgende Hygrophyten, von welchen schon mehrere Standorte angegeben sind, werden neue Fundorte aufgeführt:

Typha angustifolia L. Gail: Ottendorf; *Sparganium erectum* L. ssp. *neglectum* BEEBY Hall: Sulzdorf, Gail: Winzenweiler, Kz: Falkenhof (MÜRDEL); *Sparganium minimum* FRIES Cr: Schwarze Lache (MÜRDEL); *Potamogeton natans* L. var. *ovalifolius* FIEBER Kz: Triebsee; *P. alpinus* BALB. G: Lobenhausen, Diembot (SEITZ); *P. lucens* L. Nesselbach (MÜRDEL), var. *nitens* CHAM. Cr: Unterdeufstetten und var. *acuminatus* FRIES Kz: Eberbach (MÜRDEL); *P. fluitans* ROTH in der Jagst bei Kirchberg und Unter-Regenbach (MÜRDEL); *P. obtusifolius* MERT. und KOCH Gail: Rauhenzainbachtal, Wlz: Pfahlbronn; *Zanichellia palustris* L. var. *repens* KOCH G: Rot am See (SEITZ); *Sagittaria sagittifolia* L. Kz: Eberbach (MÜRDEL); *Helodea canadensis* REICH. G: Unter-Regenbach, Langenburg (MÜRDEL), Unterdeufstetten; Öhr: Kupferzell; *Equisetum maius* GRIES K: Eberbach, Mulfingen, Kocherstetten, G: Langenburg; Hall: Enslingen, Gail: Wengen, Winzenweiler, Fichtenberg, Sulzbach, Unter-Gröningen, Wlz: Triebsee, Pfahlbronn (MÜRDEL); *Alopecurus geniculatus* L. G: Kirchberg (SEITZ); *Agrostis canina* L. E: Aumühle; *Calamagrostis lanceolata* ROTH Cr: Unterdeufstetten, Schwarze Lache; *Poa palustris* L. Gail: Herrensee, Neumühle (SCHAAF); *Glyceria aquatica* L. G: Lobenhausen (SEITZ); *Gl. plicata* L. Gail: vbr.; *Agropyrum caninum* KRAUSE Gail: Eisbachtal, Fichtenberg, Backn: Fornsbach; *Carex pulicaris* L. Gail: Herrensee (SCHAAF), Winzenweiler (MÜRDEL), Welzheim; *C. pendula* HUDS. Gail: Bergsee, Backn: Käsbach, Wlz: Bruckenwald, Triebsee; *C. Hostiana* DC. Gail: Ottendorf, Winzenweiler, Hirschfelden, Laufen, Herrensee; *C. flava* L. ssp. *Oederi* RETZ. Gail: Winzenweiler; *Cyperus fuscus* L. G: Gaggstadt (SEITZ); *Blysmus compressus* TANZ. Gail: Winzenweiler, Laufen; *Heleocharis uniglumis* SCHULT. Gail: Gschwend, Winzenweiler (MÜRDEL); *H. acicularis* R. BR. G: Schainbach (SEITZ); *H. ovata* R. BR. Wlz: Pfahlbronn; *Scirpus setaceus* L. Gail: Herrensee, Gschwend (SCHAAF), E: Aumühle; *Spirodella*

polyrrhiza Schleid. Kz: Diebach, Falkenhof, Bernhardshausen, Büttelbronn, Eberbach, G: Tierberg, Welzheim; *Juncus tenuis* Willd. Gail: Herrensee (Schaaf), Wlz: Pfahlbronn, Lorch (Mürdel); *J. squarrosus* L. Gail: Birkhof, Winzenweiler, Cr: Unterdeufstetten, Wildenstein; *J. bulbosus* L. Cr. Unterdeufstetten; *J. compressus* Jacq. Gail: Gschwend, Fichtenberg, Cr. Unterdeufstetten, Wlz: Gückelhof; *J. acutiflorus* Ehrh. Gail: Birkhof, Herrensee, Gschwend, Kirchenkirnberg, Hirschfelden, Cr: Unterdeufstetten, Wildenstein, Welzheim; *J. alpinus* Vill. Wlz: Alfdorf; *Polygonum mite* Schrk., welches in dem großen bayer. Keupergebiete nur von 8 Standorten bekannt ist, wurde in den letzten 2 Jahren an mehreren Orten aufgefunden, so G: Kirchberg, Triensbach (Seitz), Gail: Fichtenberg (Schaaf), G: Ober- und Unter-Regenbach, Billingsbach (Mürdel), Kz: Sonnhofen, Büttelbronn, Eberbach, Öhr: Hesselbronn, Gaisbach; bei *Polygonum minus* Huds. kommen als neue Standorte: G: Schainbach, Kz: Amrichhausen, Gail: Herrensee (Mürdel); *Castalia alba* Woodv. und Wood G: Bartenstein; *Nuphar luteum* L. G: Bartenstein, Cr: Unterdeufstetten, Wlz: Götzensee; *Potentilla palustris* Scop. Cr: Unterdeufstetten, Gail: Herrensee (Schaaf); *Drosera rotundifolia* L. G: Triensbach (Seitz), Gail: Herrensee (Mürdel); *Geranium palustre* L. Gail: vbr.; *Hippuris vulgaris* L. Wlz: Triebsee (Mürdel); *Circaea intermedia* Ehrh. Gail: Birkhof, Eisbachtal, Backn: Glattenzainbachtal; *Oenanthe fistulosa* L. G: Unter- und Ober-Regenbach, Kz: Eberbach, Buchenbach (Mürdel); *Menyanthes trifoliata* L.: zu dem e i n e n Standort M. kommt der e i n e Standort für G: Bruchlingen; *Myosotis caespitosa* F. Sch. G: Nesselbach (Mürdel); *Scrophularia alata* Gil. ssp. *Neesii* Wirtg. G: Unter-Regenbach, Billingsbach, Bemberg; *Pedicularis palustris* Cr. Gail: Herrensee (Mürdel); *Pinguicula vulgaris* L. Cr: Unterdeufstetten, Matzenbach; *Utricularia vulgaris* L. Hall: Gaisbach (Mürdel); *Utric. minor* L. Gail: Herrensee (Schaaf), Cr: Schwarze Lache (Schaaf); *Senecio aquatica* L. Welzheim (Mürdel) und Crailsheim (Schaaf). *Chrysosplenium oppositifolium* L.* Kirchenkirnberg, Birkhof und Welzheim, *Zannichellia palustris* L. var. *maior* Boenn.*, *Eriophorum polystachyum* L.* bei Welzheim, *Heleocharis ovata* Th. Br.* bei Pfahlbronn (Mürdel u. Schaaf).

———

Beiträge zur Zusammensetzung der Mineralquellen in Berg-Cannstatt.

Von Dr. F. Egger und Dr. Karl Franz Schmitt.

(Mitteilung aus dem chemischen Untersuchungsamt der Stadt Stuttgart.)

I. Mitteilung.

Zu den bekanntesten Mineralwasservorkommen Württembergs gehören unstreitig die zahlreichen Mineralquellen, die in Cannstatt und Berg zutage treten. Einstens wegen ihrer Heilkraft weit über die engere Heimat unseres Landes hinaus geschätzt, haben sie in den letzten Jahrzehnten nicht die ihnen gebührende Beachtung gefunden. Erst in jüngster Zeit ist im Zusammenhang mit Plänen, die darauf hinzielen, den alten Ruf von Stuttgart-Cannstatt als Badestadt zu erneuern, das Interesse an den Quellen wieder gewachsen, so daß es angebracht erscheint, neuere Untersuchungen über ihre Zusammensetzung bekannt zu geben.

Das städtische chemische Untersuchungsamt (Direktor Dr. O. Mezger) hat schon seit langem immer wieder darauf hingewiesen, daß es nur durch regelmäßige eingehende Untersuchungen möglich sei, die Mineralquellen in der wünschenswerten Weise kennen zu lernen. Unsere Anregungen fanden bei der Stadtverwaltung, insbesondere bei Herrn Oberbürgermeister Dr. Lautenschlager weitgehendstes Verständnis. So wurde es uns ermöglicht, vor Jahresfrist mit der Untersuchung der stadteigenen und der in der Verwaltung der Stadt befindlichen Quellen zu beginnen.

Will man die heutigen Analysenzahlen mit den früher gefundenen Werten vergleichen, so wird man bis auf die Ergebnisse der von G. C. L. Sigwart in der Mitte des letzten Jahrhunderts durchgeführten Untersuchungen zurückgreifen müssen. Einzelne der Quellen sind in der gleichen Zeit durch H. von Fehling untersucht worden. Die Ergebnisse sind gleich denen von Sigwart in den Jahresheften des Vereins für vaterländische Naturkunde (Jahrgang 1857 und 1859) mitgeteilt. Auf den dort veröffentlichten Zahlen beruhen auch die Angaben des

Deutschen Bäderbuches (Verlag von J. J. Weber, Leipzig, 1907), das unter Mitwirkung des kaiserlichen Gesundheitsamtes vor allem durch E. HINTZ und L. GRÜNHUT bearbeitet worden ist. HINTZ und GRÜNHUT haben die Befunde der älteren Analytiker entsprechend den heutigen Erfahrungen der Chemie auf Jonen umgerechnet und die früher meist übliche Angabe in Salzen fallen gelassen. Über den Analysengang, den wir bei unseren Untersuchungen einschlugen, sei heute nur so viel erwähnt, daß wir den Angaben folgten, die von L. GRÜNHUT in KÖNIG's Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel, Band III, 3. Teil, S. 596 ff. (Verlag von Julius Springer, Berlin 1918) gemacht werden. Die vorliegende Veröffentlichung ist nur als vorläufige Mitteilung gedacht. Wir müssen uns vorbehalten, die Ergebnisse erst dann kritisch zu betrachten, wenn einmal zahlreichere Untersuchungen über dieselben Quellen vorliegen. Um jedoch schon heute den Vergleich mit früheren Analysen zu erleichtern, stellen wir unseren Befunden die dem Bäderbuch entnommenen Angaben gegenüber. Soweit neuere Ergiebigkeitsmessungen mitgeteilt werden, beruhen sie auf Untersuchungen des städtischen Wasserwerks (Direktor Regierungsbaumeister E. LINK), dem wir überhaupt für mannigfache Unterstützung bei unseren Arbeiten zu Dank verpflichtet sind.

Zuerst wurde der „Berger Sprudel" (Leuze-Bad) in Arbeit genommen und von ihm eine Analyse, die sich auch auf die Bestimmung der selteneren Elemente erstreckte, durchgeführt.

„Berger Sprudel".

Analytiker	G. C. L. SIGWART	EGGER und SCHMITT
Tag der Entnahme	1859	13. XII. 1926
Lufttemperatur	—	0° C
Witterung	—	Klarer Wintertag
Quelltemperatur	20,5° C	20,5° C
Barometerstand (bezogen auf N. N.)	—	771 mm
Quellergiebigkeit	24 120 hl in 24 Stunden	33,75 l/sec. = 29 160 hl in 24 Stunden (13. X. 1927)
Radioaktivität	—	0,28 Mache-Einheiten
Wiederholung der Radioaktivitätsmessung am	—	1. IV. 1927
Lufttemperatur	—	10° C
Barometerstand (bezogen auf N. N.)	—	754 mm
Quelltemperatur	—	20,5° C

Radioaktivität	—	1,37 Mache-Einheiten
Spez. Gewicht	—	1,0048
Spez. Leitfähigkeit . . . . (reziproke Ohm)	—	0,005949

In 1 kg des Mineralwassers sind enthalten:

Kationen:	Gramm	Milligramm-Äquivalente	Gramm	Milligramm-Äquivalente
Kalium-Ion (K')	0,0280	0,716	0,0584	1,4928
Natrium-Ion (Na')	0,9006	39,07	0,8450	36,7510
Lithium-Ion (Li')	—	—	0,0014	0,2137
Calcium-Ion (Ca'')	0,7046	35,14	0,6776	33,8208
Magnesium-Ion (Mg'') . .	0,07896	6,483	0,09477	7,7937
Aluminium-Ion (Al''') . .	—	—	0,0120	1,3393
Ferro-Ion (Fe'')	0,0059	0,21	0,00353	0,1264
Mangan-Ion (Mn'')	—	—	0,00016	Spuren
		81,62		81,5377
Anionen:				
Chlor-Ion (Cl')	1,240	34,98	1,2750	35,9558
Brom-Ion (Br')	Spuren	—	0,0011	0,0138
Jod-Ion (J')	Spuren	—	0,000065	—
Nitrat-Ion (NO_3')	—	—	0,0047	0,0758
Sulfat-Ion (SO_4'')	1,206	25,11	1,1190	23,2953
Hydrocarbonat-Ion (HCO_3')	1,313	21,53	1,3547	22,1970
Borsäure-Ion (BO_2') . . .	—	—	0,00006	—
Hydroarsenat-Ion ($HAsO_4''$)	—	—	Spuren	—
Hydrophosphat-Ion (HPO_4'')	—	—	0,00015	—
Schwefelwasserstoff-Ion . .	—	—	0,00006	—
		81,62		81,5377
Kieselsäure (SiO_2)	Spuren	—	0,0144	—
Freies Kohlendioxyd (CO_2)	1,133	—	1,933	—
Organische Substanzen . .	geringe Spuren	—	geringe Spuren	—

Von dem „Berger „Sprudel“ sind aus früheren Jahren Aufzeichnungen über Radioaktivitätsmessungen vorhanden, die wir den Akten des chemischen Untersuchungsamtes entnehmen. So ist am 31. August 1921 die Radioaktivität des „Berger Sprudels“ durch Dr. Engler vom chemischen Untersuchungsamt zu 1,78 Mache-Einheiten ermittelt worden, während nach einer Privatmitteilung von Herrn Prof. Dr. H. Kauffmann-Reutlingen, die Radioaktivität des Sprudels direkt an der Quelle am 27. März 1913 1,2 Mache-Einheiten betragen hat. Die übrigen analytischen Daten in unseren Akten beschränken sich meist auf die

Angabe des Trockenrückstandes oder anderer Einzelwerte, so daß brauchbare Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Wassers nicht gezogen werden können. Sie seien daher hier nicht aufgeführt. Dagegen führen wir das Ergebnis der Untersuchungen an, die die Herren Dr. F. HUNDESHAGEN und Prof. Dr. PHILIP im Jahre 1913 im Auftrag der damaligen Besitzer des Leuze-Bades vorgenommen haben und die in der Schrift von Sanitätsrat Dr. SCHICKLER, Stuttgart, „Das Leuze'sche Mineralbad Berg" (Inselbad), Stuttgart 1914, veröffentlicht ist. Die Angaben lauten wie folgt:

„Berger Sprudel".

Kationen:	Gramm	Milligramm-Äquivalente
Kalium-Ion (K')	0,0597	1,527
Natrium-Ion (Na')	0,8563	37,230
Lithium-Ion (Li')	Spur	—
Calcium-Ion (Ca'')	0,7000	34,936
Magnesium-Ion (Mg'')	0,1048	8,619
Eisen-Ion (Fe'')	0,0040	0,143
Mangan-Ion (Mn'')	Spur	—
Aluminium-Ion (Al''')	Spur	—
		82,455
Anionen:		
Chlor-Ion (Cl')	1,2854	36,249
Brom-Ion (Br')	geringe Spur	—
Jod-Ion (J')	„ „	—
Sulfat-Ion (SO_4'')	1,1697	24,351
Hydrocarbonat-Ion (HCO_3')	1,3333	21,855
		82,455
Kieselsäure (SiO_2)	0,0240	—
Freies Kohlendioxyd (CO_2)	2,0850	—

Anschließend an den Leuze-Sprudel wurde alsdann die Inselquelle untersucht. Da diese Arbeiten neben den eigentlichen Aufgaben des Amtes erledigt werden mußten und da es wünschenswert war, möglichst rasch zu einigermaßen eingehenden Untersuchungsergebnissen zu gelangen, mußten wir uns bei dieser ersten Untersuchung darauf beschränken, die hauptsächlichsten Elemente zu bestimmen, wir ließen daher die selteneren Bestandteile unberücksichtigt.

Cannstatter (Berger) „Inselquelle".

Analytiker	G. C. L. SIGWART	EGGER und SCHMITT
Tag der Entnahme	1859	1. IV. 1927

Lufttemperatur	—	10° C
Witterung	—	Kühler Frühjahrstag
Quelltemperatur	20,1° C	19,5° C
Barometerstand (bezogen auf N. N.)	—	754 mm
Quellergiebigkeit	21 160 hl[1] in 24 Stunden	10,9 l/sec. = 9410 hl in 24 Stunden (12. X. 1927)
Radioaktivität	—	0,49 Mache-Einheiten
Wiederholung der Radioaktivitätsmessung am .	—	22. IV. 1927
Lufttemperatur	—	24° C
Barometerstand (bezogen auf N. N.)	—	767 mm
Wassertemperatur	—	19,5° C
Radioaktivität	—	0,95 Mache-Einheiten
Spez. Gewicht	—	1,00562

In 1 kg des Mineralwassers sind enthalten:

Kationen:	Gramm	Milligramm-Äquivalente	Gramm	Milligramm-Äquivalente
Kalium-Ion (K')	0,0369	0,943	0,1012	2,589
Natrium-Ion (Na')	0,9849	42,73	1,0611	46,132
Calcium-Ion (Ca'')	0,7536	37,59	0,7694	38,402
Magnesium-Ion (Mg'') . .	0,0967	7,937	0,1004	8,260
Aluminium-Ion (Al''') . .	—	—	0,0103	1,147
Ferro-Ion (Fe'')	0,00716	0,256	0,0048	0,171
		89,46		96,701
Anionen:				
Chlor-Ion (Cl')	1,516	42,76	1,5978	45,058
Nitrat-Ion (NO_3')	—	—	0,0099	0,160
Sulfat-Ion (SO_4'')	1,340	27,89	1,2526	26,076
Hydrocarbonat-Ion (HCO_3')	1,147	18,80	1,5501	25,407
		89,45		96,701
Kieselsäure (SiO_2)	Spuren	—	0,0195	—
Freies Kohlendioxyd (CO_2)	1,2920	—	1,4819	—

Bei SIGWART ist außerdem noch angegeben, daß Spuren von Brom und Jod, sowie von organischer Substanz vorhanden sind. Wir haben, wie schon erwähnt, im vorliegenden Falle auf Brom und Jod nicht geprüft. Auch bei der „Inselquelle" wurde bereits vor einigen Jahren die Radioaktivität ermittelt. EGGER fand sie am 4. Nov. 1924 zu 0,79 bezw. in zweiter Messung zu 1,24 Mache-Einheiten.

[1] Die Angabe erscheint hoch. Schon seit langem ist die Ergiebigkeit der Inselquelle erheblich geringer, als die des „Leuze-Sprudel".

Nachdem hiermit die beiden im Besitz der Stadt befindlichen Berger Quellen untersucht waren, wandten wir uns dem Wilhelmsbrunnen in Cannstatt zu. Auch hier mußten wir auf eine ganz eingehende Analyse verzichten, haben jedoch all die Bestandteile bestimmt, die G. C. L. Sigwart 1859 ermittelt hat. Die von uns bei Sigwart angeführte Lithiumbestimmung geht, wie wir dem Bäderbuch entnehmen, auf E. Baumann 1867 zurück und ist der Vollständigkeit halber den Sigwart'schen Angaben ergänzend beigefügt. Die Ergebnisse waren die folgenden:

Cannstatter Wilhelmsbrunnen.

Analytiker	G. C. L. Sigwart	Egger und Schmitt
Tag der Entnahme	1859	27. IV. 1927
Lufttemperatur	—	7° C
Witterung	—	Kühler Frühlingstag
Quelltemperatur	18,5° C	18,5° C
Barometer tand (bezogen auf N. N.)	—	765 mm
Quellergiebigkeit	11 450 hl in 24 Stunden	14,7 l/sec. = 12 700 hl in 24 Stunden (17. X. 1927)
Radioaktivität	—	1,69 Mache-Einheiten
Wiederholung der Radioaktivitätsmessung am	—	27. VII. 1927
Lufttemperatur	—	19° C
Barometerstand (bezogen auf N. N.)	—	760,4 mm
Radioaktivität	—	2,05 Mache-Einheiten
Spez. Gewicht	—	1,00424

In 1 kg des Mineralwassers sind enthalten:

Kationen:	Gramm	Milligramm-Äquivalente	Gramm	Milligramm-Äquivalente
Kalium-Ion (K')	0,0192	0,490	0,0543	1,388
Natrium-Ion (Na')	0,9096	39,46	0,7113	30,926
Lithium-Ion (Li')	0,002309	0,3285	—	—
Calcium-Ion (Ca'')	0,6737	33,60	0,6213	31,009
Magnesium-Ion (Mg'')	0,1013	8,319	0,1047	8,615
Aluminium-Ion (Al''')	—	—	0,0026	0,289
Ferro-Ion (Fe'')	0,00836	0,299	0,0019	0,068
		82,50		72,295
Anionen:				
Chlor-Ion (Cl')	1,219	34,39	1,0500	29,609
Nitrat-Ion (NO_3')	—	—	0,0082	0,131

Sulfat-Ion (SO_4'')	1,283	26,72	1,1285	23,494
Hydrocarbonat-Ion (HCO_3')	1,305	21,38	1,1629	19,061
		82,49		72,295
Kieselsäure (SiO_2)	Spuren	—	0,0143	—
Freies Kohlendioxyd (CO_2)	1,028	—	1,1374	—

Auf Brom und Jod, die nach SIGWART in Spuren vorhanden waren haben wir, wie schon eingangs erwähnt, nicht geprüft.

Vom Wilhelmsbrunnen liegen seit 1859 mehrfache Untersuchungen vor, doch hat man sich, wie bei den Berger Quellen, meist darauf beschränkt, Einzelbestandteile, insbesondere den Trockenrückstand zu ermitteln. Im Jahre 1907 wurde dagegen durch den damaligen Direktor des Städtischen chemischen Untersuchungsamtes, Dr. BUJARD, eine eingehende Untersuchung vorgenommen, die nach Umrechnung, entsprechend den heutigen chemischen Anschauungen hier mitgeteilt sei.

Cannstatter Wilhelmsbrunnen.

Tag der Entnahme	10. Juni 1907
Lufttemperatur	16,9° C
Barometerstand (nicht auf N.N. bezogen)	744 mm
Wassertemperatur	17,6° C
Spez. Gewicht	1,0038

In 1 kg des Mineralwassers sind enthalten:

Kationen:	Gramm	Milligramm-Äquivalente
Kalium-Ion (K')	0,02018	0,516
Natrium-Ion (Na')	1,0449	45,427
Calcium-Ion (Ca'')	0,6701	33,445
Magnesium-Ion (Mg'')	0,0988	8,123
Aluminium-Ion (Al''')	0,000986	0,110
Ferro-Ion (Fe'')	0,00271	0,097
Mangan-Ion (Mn'')	0,00426	0,155
		87,873
Anionen:		
Chlor-Ion (Cl')	1,1825	33,347
Sulfat-Ion (SO_4'')	1,1805	24,576
Hydrocarbonat-Ion (HCO_3') .	1,8190	29,814
Hydrophosphat-Ion (HPO_4'') .	0,00655	0,136
		87,873
Kieselsäure (SiO_2)	0,0243	—
Freies Kohlendioxyd (CO_2) . .	1,2782	

In Spuren wurden Lithium, Strontium, Arsen, sowie Brom ermittelt.

Außerordentlich interessant sind dann die Aufzeichnungen über die Veränderungen, die vorübergehend im Gehalt an freier Kohlensäure durch das Erdbeben vom 16. November 1911 hervorgerufen wurden. Nach Untersuchungen, die durch BUJARD am 20., 22. und 24. November 1911 ausgeführt worden sind, hat sich der Gehalt an gelösten Stoffen (Trockenrückstand), der nach der Analyse von SIGWART sich auf rund 4,8 g pro kg berechnet, damals nicht wesentlich geändert. Man fand am:

20. XI. 1911	4,281 g
22. XI. 1911	4,262 g
24. XI. 1911	4,334 g,

während man gefunden hatte am:

17. X. 1906	4,998 g.

Auch bei unseren diesjährigen Untersuchungen wurde der Trockenrückstand zu rund 4,2 g in 1000 g Mineralwasser ermittelt. Dagegen zeigen die Werte für den Gehalt an freier Kohlensäure kurz nach dem Erdbeben eine Verminderung auf etwa die Hälfte, und zwar wurden ermittelt am:

20. XI. 1911	0,660 g
22. XI. 1911	0,660 g
24. XI. 1911	0,638 g, dagegen waren am
17. X. 1906	1,282 g gefunden worden.

Diesen Werten stehen heute 1,137 g gegenüber. Im Februar 1912 waren nach einer kurzen Notiz in unseren Laboratoriumsakten die Verhältnisse hinsichtlich der freien Kohlensäure noch die gleichen, wie im November des Vorjahres, aber bereits im November 1912 war der Kohlensäuregehalt wieder der alte. Genaue Zahlenangaben fehlen jedoch. Es will uns scheinen, und das stoßweise Auftreten größerer und geringerer Wassermengen beim Wilhelmsbrunnen spricht unseres Erachtens für diese Vermutung, als ob überhaupt die Menge der freien Kohlensäure innerhalb kürzester Zeiträume beim Wilhelmsbrunnen ziemlich stark schwanke. Wir werden uns mit dieser Frage im Verlaufe unserer weiteren Untersuchungen noch beschäftigen. Im Zusammenhang mit dem vorhin erwähnten Erdbeben ist auch die Frage der Veränderung der Ergiebigkeit der Quellen berührt worden. Hier

liegen uns Aufzeichnungen des Wasserwerks aus den Jahren 1909 und 1911 vor. Im ersten Jahr war der Wilhelmsbrunnen frisch verrohrt worden. Man hatte damals eine durchschnittliche Wasserschüttung zwischen 600 und 638 Litern pro Minute, das sind rund 9200 hl in 24 Stunden, beobachtet. Die Messung am 4. Dezember 1911 ergab eine Wasserschüttung von 750 Litern in der Minute, entsprechend 10 800 hl in 24 Stunden.

Wir haben bei unseren Untersuchungen vorerst Ermittlungen hinsichtlich des sog. „aktiven" Eisens, wie diese durch die Veröffentlichungen von Baudisch und Welo (Naturwissenschaften 1925 [13], S. 749 und 1926 [14], S. 1005) sowie neuerdings auch durch die Arbeiten von Fresenius, Eichler und Lederer (Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie 160 (1927, S. 273) bekannt geworden sind, nicht durchgeführt. Wir weisen jedoch darauf hin, daß in der allerletzten Zeit durch die Herren Priv.-Doz. Dr. A. Simon und Dr. K. Kötschau, Stuttgart, auch die Berger Quellen auf ihren Gehalt an „aktivem" Eisen untersucht worden sind, und daß man dort recht beachtenswerte Mengen davon gefunden hat (Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, Band 164, S. 101, eine weitere Arbeit erscheint demnächst in der Münchener Medizinischen Wochenschrift). Wir werden bei unseren künftigen Untersuchungen auch über den Gehalt an aktivem Eisen Ermittelungen anstellen. Im übrigen muß die praktische Erfahrung langer Jahre zeigen, ob dem aktiven Eisen tatsächlich bei der Heilkraft der Quelle die ausschlaggebende Bedeutung zukommt, die man ihm heute beimessen zu können glaubt.

Unseren heutigen Mitteilungen hoffen wir in Kürze eine solche über die Neuner'schen Mineralquellen folgen lassen zu können.

Das östliche Vorland des mittleren Schwarzwalds.

Seine morphologische Entwicklung und deren geologische Grundlagen.

Von **Egon Böhm**-Sulz a. N.

Einleitung.

Alte Hochflächen, umgrenzt von jungen und tief eingeschnittenen Tälern, sind die charakteristischen Merkmale des sanft nach Osten einfallenden Schwarzwaldvorlandes.

Von seinem Ursprung bis zur Einmündung des Diessenbaches unweit Horb verläuft der Neckar als scharfe Trennungslinie zwischen ihm und der schwäbischen Stufenlandschaft. Die Wasserscheide zwischen den zu ihm fließenden Bächen und den unmittelbar zum Rhein strömenden Gewässern bildet andererseits eine sehr scharf ausgeprägte landschaftliche Grenzlinie zwischen Schwarzwald und Schwarzwaldvorebene.

Das Untersuchungsgebiet im engeren Sinn verteilt sich auf die Kartenblätter (1 : 25 000) Schwenningen, Rottweil, Schramberg, Oberndorf, Alpirsbach, Sulz, Dornstetten, Freudenstadt und Horb. Dieselben sind mit alleiniger Ausnahme des Blattes Oberndorf sämtliche bereits geologisch aufgenommen.

Um die einzelnen Formen eines Gebiets nach ihrer Entwicklung zu analysieren, geht man einerseits von den auf seiner Oberfläche wirkenden Kräften aus und untersucht, inwieweit sie heute noch formenbildend sind, anderseits muß man jedoch auch den Formenschatz der Gesamtlandschaft im Zusammenhang betrachten und versuchen, auf Grund der Erkenntnis der hauptsächlichsten Züge des Landschaftsbildes die Entwicklung der Kleinformen abzuleiten.

Vor allem bedingt der geologische Aufbau die Formen einer Landschaft und deren Ausgestaltung.

Ablagerungen des Buntsandsteins sind in obgenanntem Gebiet die ältesten zutage tretenden Gesteinsschichten. Der weitaus größte Teil des Schwarzwaldvorlandes jedoch baut sich auf aus dem Schichtenstoß des Muschelkalkes, dem auf weite Strecken hin noch eine geringmächtige Schicht von Lettenkohle auflagert. Die jüngsten zutage

tretenden Schichten sind die des Gipskeupers im Gebiet des oberen Neckar. — Wenn auch anzunehmen ist, daß auch jurassisches Gesteinsmaterial zur Ablagerung kam, so fehlen doch bisher jegliche Spuren davon und damit jede gesicherten Anhaltspunkte hinsichtlich der geologischen Schicksale dieses Gebiets (der Abtragungsvorgänge, des Werdens der Landschaft) während der Kreide- und älteren Tertiärzeit. — Das Fehlen jurassischer Gesteine gibt uns allerdings gewisse Fingerzeige hinsichtlich der Abtragungsvorgänge, insofern als hieraus geschlossen werden kann, daß die abtragenden und zerstörenden Kräfte hier während der Kreide- und Tertiärzeit weit stärker wirksam waren als im südwärts gelegenen Gebiet. Über die älteste Anlage der Talzüge usw. wissen wir nichts.

Als älteste Zeugen von Verwitterungs- und Abtragungsvorgängen in älterer geologischer Zeit finden sich in unserem Gebiet: 1. Kluftausfüllungen mit bohnerzführenden Tonen und Lehmen in den Spalten und Klüften der durch zahlreiche Steinbrüche erschlossenen Schichten des oberen Muschelkalkes. Stellenweise enthalten dieselben auch Flußgerölle. 2. Verschiedentliche Vorkommen freiliegender Gerölle auf Terrassen und an den Gehängen.

Die Geröllablagerungen ebenso wie die Spaltenausfüllungen geben uns auf Grund ihrer petrographischen Zusammensetzung und Höhenlage wichtige Aufschlüsse über die Art der Verwitterungs- und Abtragungsvorgänge im Schwarzwaldvorland und damit über die Kräfte, die an seiner morphologischen Ausgestaltung seit dem jüngeren Tertiär tätig waren.

Geröllvorkommen wurden bereits verschiedentlich im Gebiet des oberen Neckar und der oberen Donau beobachtet. Sie gaben Veranlassung zur Erörterung der Frage über die flußgeschichtliche Entwicklung im Untersuchungsgebiet. So befaßten sich PENCK, HAAG und GÖHRINGER mit der Deutung der Talentwicklungsgeschichte im Flußgebiet des oberen Neckar und der oberen Donau. Eingehend wurden diese Fragen auch von AXEL und MARTIN SCHMITD in den Kartenblättern Schwenningen, Rottweil und Sulz-Glatt behandelt. Ebenso befaßte sich damit BERZ in seiner Arbeit: „Über die Entwicklung der europäischen Wasserscheide zwischen Donau und Neckar im Gebiet des heutigen oberen Neckar“.

Mit der Frage der Entstehung der sich als Spalten und Kluftausfüllungen findenden Bohnerze und Bohnerztone befaßte sich BRÄUHÄUSER eingehend in seiner Arbeit: „Die Bohnerzbildung im Muschelkalkgebiet des oberen Neckar“.

Neue Geröllvorkommen.

In den Erläuterungen zu Kartenblatt Sulz—Glatt der württembergischen geologischen Landesaufnahme 1 : 25 000 schreibt Axel Schmidt: „Bemerkenswert ist das Vorkommen einer typischen Terrasse 200 m über der heutigen Sohle des Glattales südlich Bettenhausen, die vorläufig einzig dasteht im Flußgebiet des oberen Neckar und bei der Deutung der Entwicklung des schwäbischen Flußnetzes nicht unberücksichtigt bleiben darf.“ Die Höhenlage und die petrographische Zusammensetzung der hier sich findenden Gerölle gibt auch in der Tat zu vielen Fragen Anlaß. Mein Bestreben war deshalb in erster Linie darauf gerichtet, nachzuforschen, ob nicht noch ähnliche Ablagerungen vorhanden sein könnten. Es gelang mir tatsächlich auch weitere Geröllablagerungen und Geröllvorkommen aufzufinden, so daß weitergehende Folgerungen gezogen werden können.

Diese neu aufgefundenen Geröllablagerungen sind verteilt auf:

	m ü. N.N.
Blatt Sulz—Glatt:	
Hohle Wüste zwischen Dornhan und Brachfeld	650—672
In der Lehmgrube und auf den anliegenden Feldern bei der Ziegelhütte zwischen Kaltenhof und Dürrenmettstetten	655—658
Gähnender Stein. Sulz (rechte Neckarhöhe)	542,3
Holzhauser Straße (Einschnitt der Druckröhrenleitung)	455
Blatt Oberndorf:	
Südöstlich Winzeln, auf den Äckern zwischen der Straße Winzeln—Beffendorf und dem Gehöft Kirchentannen	675—676
Östlich Winzeln	678
Zwischen Seedorf und der Höhe 704 südöstlich Seedorf	690
Blatt Schramberg:	
Kluftausfüllungen im Steinbruch am Rodelsberg	685—690
Am Nordhang des Rodelsberg (südlich Seedorf)	680—687
Waldmössingen am Kirchberg	685

A. Ältere Ablagerungen.

1. Die Geröllablagerungen in der „hohlen Wüste“.

Anschließend an die von Axel Schmidt erwähnte, bereits eingangs genannte Terrasse fand ich etwa 300 m südlich davon auf den verschiedenen Äckern und Feldern zwischen dem Schmiederwald und dem daran anschließenden Gewand „hohle Wüste“ in großer Menge Gerölle verstreut, die nach ihrer petrographischen Zusammensetzung sowie ihrer Höhenlage mit denen der soeben erwähnten Terrasse identisch sind. Sie lassen sich in einer Längserstreckung SN von annähernd 1 km verfolgen. Die Größe der einzelnen Gerölle ist sehr verschieden.

Sie variiert zwischen der eines Taubeneies bis zu Faustgröße. Neben den vollständig kantengerundeten Geröllen finden sich zahlreiche Bruchstücke von Geröllen, die in der Hauptsache aus Muschelkalk und Jura bestehen. Nach ihrer petrographischen Zusammensetzung besteht die Ablagerung vorwiegend aus Muschelkalk und Buntsandsteingeröllen. Sehr selten findet man Grundgebirgsgerölle. Vom unteren Buntsandstein bis zum Plattensandstein sind Gerölle aus allen Horizonten erhalten. Die vereinzelt vorkommenden rein weißen Quarze und die dunkel gefärbten bis hühnereigroßen Quarzite dürften höchstwahrscheinlich dem Hauptkonglomerat des mittleren Buntsandsteins entstammen. Die Muschelkalkgerölle gehören den Schichten des oberen Muschelkalkes an, während man wiederum die dem mittleren entstammenden Hornsteine seltener findet. Spärlich findet man Keupersandsteine. In großer Menge dagegen sind Weißjuragerölle (teilweise hartverkieselt) und deren Bruchstücke vorhanden. Neben den Geröllen tritt häufig Bohnerz in Erscheinung. — Während die Buntsandsteine teilweise eine sehr geringe Ausbleichung erfahren haben, zeigen die Juragerölle eine gelbe bis tief braune Verwitterungsrinde, die für ein sehr hohes Alter dieser Gerölle spricht [1]. Die Höhenlage dieses Geröllvorkommens beträgt im Mittelwert 660 m. Die einzelnen Gerölle liegen teils einige Meter höher, teils tiefer. Bei Bettenhausen liegt das Glattbett auf rund 450 m, die Sohle des Neckartales bei Aistaig liegt ebenfalls bei 450 m. Dieser Höhenunterschied von 210 m spricht ebenfalls für ein sehr hohes Alter dieser Ablagerung.

2. Das Vorkommen in und bei der Lehmgrube am Kaltenhof.

Auf der linken Seite des Glattales in derselben Höhe wie die Terrasse auf der rechten befindet sich, hart rechts der Straße, die von Dürrenmettstetten kommt und nach dem Kaltenhof führt, eine sich noch in Betrieb befindliche Lehmgrube. Auf den ersten Blick glaubt man, man hätte es hier mit einer Lößablagerung zu tun. Da der Lehm jedoch nicht frei von Gesteinsmaterial ist, kann es sich hier nicht um äolisch herbeigeführtes Material handeln, sondern um vorwiegend durch Verwitterung entstandenen Lehm. Das Lehmlager liegt auf den Schichten des *Nodosus*-Kalkes. Das im Lehm enthaltene Gesteinsmaterial besteht

[1] Über Alter und Einordnung dieses und der folgenden Vorkommen in die Reihe der übrigen Ablagerungen soll weiteres erst im Zusammenhang mit der talgeschichtlichen Entwicklung des Neckar usw. gesagt werden. Ich möchte mich in diesem Abschnitt lediglich darauf beschränken, eine Beschreibung der neu aufgefundenen Geröllvorkommen zu geben.



vorwiegend aus ausgelaugten mo_2-Stücken. Vereinzelt finden sich Stilglieder von *Encrinus liliformis*. In sehr reichlicher Menge dagegen finden sich Quarzkörner, die mitunter eine Größe bis zu 7 mm erreichen. Letztere dürften wohl die Verwitterungsrückstände von an dieser Stelle durch Anschwemmung angehäuften Buntsandsteinmaterials sein. In dieser Annahme wurde ich bestärkt durch den Fund von mehreren Buntsandsteingeröllen und Muschelkalkgeröllstücken auf den an die Grube angrenzenden Feldern. Die Höhenlage dieses Vorkommens beträgt ca. 655—658 m, also analog der Terrasse und dem Vorkommen jenseits der Glatt.

3. Die Geröllvorkommen im Eschach-Heimbachgebiet.

Rechts vom Heimbach und links von der Eschach findet man von Dornhan bis Dunningen auf den unmittelbar an die durch den Trochitenkalk gebildete Randstufe anschließenden Feldern und Äckern Überreste ehemaliger Geröllablagerungen, die nach ihrer petrographischen Zusammensetzung und ihrer Höhenlage vollständig übereinstimmen; eine Ausnahme machen nur die Kluftausfüllungen im Steinbruch auf dem Rodelsberg, da dieselben nicht die ursprüngliche Höhe haben, in der sie abgelagert wurden. Die freiliegenden Gerölle treten am zahlreichsten an folgenden Punkten in Erscheinung:

a) Bei Kirchentannen.

Auf den Äckern und Feldern 200—300 m westlich dem Gehöft Kirchentannen und südlich der Straße Beffendorf—Winzeln sammelte ich Gerölle, die sich in petrographischer Hinsicht aus Porphyrtuffen, Buntsandstein, Quarziten und Muschelkalk sowie Jura zusammensetzen. Ihre Größe ist verschieden und schwankt zwischen 2 und 8 cm. Die Gerölle sind vollständig kantengerundet mit Ausnahme einiger Muschelkalkhornsteine. Die Ausbleichung der Buntsandsteine ist ziemlich gering. Die Höhenlage beträgt 675—676 m ü. N.N.

b) Bei Winzeln.

Auf der Anhöhe östlich Winzeln finden sich unter dem Verwitterungsschutt verstreut Gerölle von Buntsandstein, Muschelkalk und nicht selten Hornsteine des *mm* und weiße Quarze. Das Vorkommen liegt bei 678 m.

c) Am Kirchberg bei Waldmössingen.

2 km südwestlich von dem eben beschriebenen Punkte liegt der Kirchberg von Waldmössingen. Auch hier habe ich auf den Feldern

und Äckern an seinem Westhange eine ganze Anzahl von Geröllen zusammengelesen, die in ihrer Größe denen von Kirchentannen gleichkommen. Erstmals fand ich hier ein Gerölle in Taubeneigröße, das sich, wie Herr Professor KESSLER feststellte, auf Grund chemisch-petrographischer Untersuchung als Rotliegendes erwies. Die Höhenlage dieses Vorkommens beträgt 685 m. Der Heimbach fließt an dieser Stelle bei 654,8 m. Daß es sich aber hier nicht um Heimbachablagerungen handelt, dafür spricht die petrographische Zusammensetzung der Gerölle.

d) Die Kluftausfüllungen im Steinbruch auf dem Rodelsberg und die Gerölle an seinem Nordhang.

Das bedeutendste Geröllvorkommen im Eschach-Heimbachgebiet bilden die Kluftausfüllungen im Steinbruch auf dem Rodelsberg bei Seedorf. Auf den an den Bruch angrenzenden Feldern fand ich in reichlicher Menge rein weiße Quarze, spärlicher dagegen Buntsandsteingerölle. Muschelkalk sowie Juragerölle fanden sich wiederum reichlicher vor, ebenso die Hornsteine des *mm*. Neben Karneol fand ich zwei Gerölle, die sich, was die Untersuchung eines daraus angefertigten Dünnschliffes ergab, unter Herzunahme von Vergleichsmaterial aus der Sammlung des Geologischen Instituts der Technischen Hochschule in Stuttgart als Porphyrtuffgerölle erwiesen. Sie weisen dieselbe Zusammensetzung auf wie die vom Kesselberg bei Triberg stammenden Porphyrtuffe. Daß es sich hier nicht etwa um Kulturschutt handelt, beweisen einwandfrei die Kluftausfüllungen des Steinbruchs, der wenige Meter davon entfernt ist. — Diese Kluft- und Spaltenausfüllungen unterscheiden sich von den in dieser Gegend bekannten Ausfüllungen der Klüfte mit Bohnerztonen und Lehmen durch die Geröllführung, durch den höheren Quarzgehalt und auch die z. T. recht deutliche Schichtung. Was die petrographische Zusammensetzung der Gerölle anbetrifft, so besteht dieselbe aus: Grundgebirgsgeröllen, Rotliegendem, Quarzen, Buntsandstein, Muschelkalk, Keupersandsteinen und Jura. Daneben reichliche Bohnerzführung. An Sandsteinen überwiegen bei weitem äußerst feinkörnige vollständig ausgebleichte Stücke, die wohl als Keupersandsteine anzusprechen sind. Unter anderem findet sich auch grünlicher Keupermergel eingebettet. Die den Geröllen auflagernde Schicht ist ein sandiger Ton mit sehr beträchtlichem Eisengehalt. Durch chemische und mikroskopische Untersuchung ließ sich das Vorhandensein von Brauneisenerz, Turmalin und Glimmer feststellen. Die unterste Schicht entspricht dem lehmigen Verwitterungsprodukt des Untergrundes, d. h. den in dieser Gegend häufigen Spaltenausfüllungen mit

Bohnerzton und Bohnerzlehm. — Die Höhenlage dieses Vorkommens liegt bei 685—690 m, also ca. 25—30 m über der Eschach und gleichzeitig auf der Wasserscheide zwischen Eschach und Heimbach. Da es sich hier aber um eine Kluftausfüllung handelt, so ist die ursprüngliche Höhenlage noch höher anzunehmen. Es handelt sich auch hier ebenfalls um eine Ablagerung von sehr hohem Alter, was sich, abgesehen von der Höhenlage, auch noch aus der starken Verwitterung der einzelnen Gerölle und der vollständigen Ausbleichung der Sandsteine schließen läßt. Dafür, daß es sich nicht um Eschachschotter handeln kann oder um Heimbachgerölle, spricht sowohl die Höhenlage, als auch die petrographische Zusammensetzung dieser Schottervorkommen. Die freiliegenden Gerölle am Nordhange des Rodelsberg liegen z. T. tiefer, und zwar bis zu 10 m. Ihre petrographische Zusammensetzung weicht von derjenigen der Kluftausfüllungen insofern ab, als sich fast kein Keupermaterial vorfindet, wogegen dasselbe in der Kluftausfüllung bei weitem überwiegt.

e) Das Vorkommen auf Höhe 704 südöstlich Seedorf.

Die Reihe dieser neu aufgefundenen Geröllablagerungen im Eschach- und Heimbachgebiet beschließt das Vorkommen von Geröllen auf den Höhen südöstlich von Seedorf. Geht man von dem Punkt, wo die Straße Seedorf—Dunningen das Kartenblatt Schramberg verläßt, in östlicher Richtung über die Äcker des durch die Schichten des oberen Muschelkalkes gebildeten Hangs, dem die Höhe 704 krönenden Wald zu, so findet man auf den an ihn grenzenden Feldern sporadisch Geröllstücke verstreut. Neben Muschelkalkgeröllen und Hornsteinen findet man Quarze, Buntsandsteine teils stark, teils weniger ausgebleicht, sowie stark verwitterte Jurageröllе. In der Regel finden sie sich nur in geringer Zahl, oft nur sporadisch den aus dem unmittelbaren Untergrund hervorgegangenen Gesteinstrümmern beigemengt, so daß sie leicht übersehen werden oder als durch Menschenhand an Ort und Stelle gelangt, gedeutet werden könnten, wenn ihre Verbreitung auf dem durch den Trochitenkalk gebildeten Höhenrücken nicht eine so allgemeine und gleichmäßige wäre. Die kurze Entfernung vom Rodelsberg und von den durch die GÖHRINGER'sche Arbeit bekannt gewordenen Ablagerungen im Harzwald und Weißwald bei Locherhof deutet darauf hin, daß es sich auch bei diesem Vorkommen um ein Glied dieser Reihe von Ablagerungen handelt. In der Tat stimmt es auch, was Höhenlage und petrographische Zusammensetzung anbelangt, ziemlich mit dieser

überein. Bei einer Höhe von ca. 696 bis 704 m liegt es ca. 45—50 m über der Eschach, und zwar vom Heimbachtal aus gesehen jenseits der Wasserscheide Eschach—Heimbach.

B. Jüngere Ablagerungen.

1. Das Vorkommen auf dem Gähnenden Stein bei Sulz a. N.

Eigentlich nicht mehr zum Schwarzwaldvorlande gehört die rechte Neckarseite. Bei talgeschichtlichen Untersuchungen und morphologischen Betrachtungen ist es aber unbedingt notwendig, daß man die Grenzen in bezug auf Geröllablagerungen soweit als möglich zieht, zumal wenn es sich um sehr hochgelegene Ablagerungen handelt. Deshalb sind für diese Arbeit auch einige Geröllablagerungen auf der rechten Neckarseite zu berücksichtigen. Von ganz besonderer Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte des oberen Neckartales ist ein Geröllager, das beim Bau des Reservoirs für die Buntweberei Sulz a. N. auf dem Gähnenden Stein daselbst freigelegt wurde. An der Stelle, an der sich heute der Beckenauslauf und das Schalterhaus befinden, stieß man bei den Grabarbeiten auf eine lehmige Ablagerung, die Gerölle und Fossilreste enthielt. Ihre Mächtigkeit betrug 80—120 cm. Tiefenlage 1,10 m. Unter den Geröllen herrscht Keuper- und Juramaterial vor. Muschelkalk und Hornsteine sind ebenfalls vorhanden. Spärlicher finden sich Bohnerz, Buntsandsteine und Quarzite. Es fand sich jedoch von letzteren ein Exemplar in über Faustgröße. In der Größe der einzelnen Gerölle herrschen beträchtliche Unterschiede. Die Geröllablagerung liegt unmittelbar der anstehenden Lettenkohle auf! Neben den Geröllen fanden sich in zahlreicher Menge Knochen- und Zahnreste jungdiluvialer Vertreter. Undefinierbar sind großenteils die Knochenstücke, die entweder abgerollt oder sehr schlecht erhalten sind. An Zahnresten ließ sich feststellen: vorherrschend Molaren von *Elephas primigenius.* Weiterhin fanden sich Molaren und Molarreste von *Equus* und *Rhinoceros tichorhinus* sowie zwei Schneidezähne vom Pferd. — Diese Ablagerung liegt in einer Höhe von 542 m. Die Neckarsohle liegt bei 422 m. Die Schotter sind die höchstgelegenen im o b e r e n Neckartal. Für die Gleichzeitigkeit der Ablagerung von Fossilresten und Geröllen spricht:

1. die gleichmäßige Vermengung von beiden miteinander;

2. die teilweise wahrscheinlich durch den Transport erlittene Beschädigung und Zerstörung der Zähne (Teile der einzelnen Stücke fehlen vollständig);

3. die abgerollten Knochenstücke;
4. die geringe Verwitterung der Gerölle.

Das heutige obere Neckartal scheint daher jungdiluvialer Entstehung zu sein [1].

2. Die Geröllfunde in der Druckröhrenleitung an der Holzhauser Straße.

Die Druckröhrenleitung, die das im vorigen Abschnitt erwähnte Becken mit der sich im Tale befindlichen Buntweberei verbindet, ergab einen Aufschluß von 2 m Tiefe, der sich von der Talaue bis auf die Höhe des Gähnenden Steins erstreckt. Auf der ganzen Strecke, die den Talhang vollständig erschloß, fanden sich nur an zwei Stellen ortsfremde Gerölle, was ja bei der Steilheit der Muschelkalkhänge nicht verwunderlich erscheint. Das eine Vorkommen ist 25—30 m über dem Neckarspiegel gelegen, also bei 455—450 m ü. N.N. Die Gerölle setzen sich zusammen aus Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Jura. Die Ablagerung dürfte wohl identisch sein mit der von Axel Schmidt auf der linken Neckarseite in gleicher Höhe festgestellten „höheren Terrasse". Das Gesteinsmaterial derselben ist mit letzterer übereinstimmend. Etwa 12 m tiefer liegt ein weiteres Vorkommen. Das Geröllmaterial setzt sich auch hier gleich dem höheren Lager aus Muschelkalk, Keuper und Jura sowie Buntsandsteingeröllen zusammen. — Nach der Höhenlage handelt es sich bei beiden Punkten wohl um Reste von Hoch- und Niederterrasse.

Die hauptsächlichsten morphologischen Züge des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwald.

In der Einleitung habe ich den Neckar als Trennungslinie zwischen Schwarzwaldvorland und der schwäbischen Stufenlandschaft bezeichnet. obwohl eigentlich die Muschelkalkstufe oder Muschelkalkplatte, die ja von ihm durchschnitten wird, bereits die erste Geländestufe des Stufenlandes bildet. Auf Grund ihres landwirtschaftlichen Charakters jedoch und ihrer nur teilweisen Herausarbeitung ist sie daher in den höher gelegenen Strecken entlang dem Rande des Schwarzwaldes, dem Schwarzwaldvorlande zuzurechnen.

Wenn auch von der Höhe südlich Weilerbach an, auf der die europäische Wasserscheide mit derjenigen zwischen dem Neckar und seinem linken Nebenfluß, der Eschach, zusammentrifft, sich die obere Muschel-

[1] Siehe Kapitel über jüngere Deckenschotter S. 93.



kalkstufe scharf heraushebt und sich von hier aus wie ein gerundeter Wall durch die Landschaft nach Norden hinzieht, so ist eine morphologische Gliederung nach Schichtstufen im Schwarzwaldvorland doch kaum durchführbar. Es werden nämlich die durch die tiefer liegenden Schichten gebildeten Stufen unseren Blicken fast vollständig entzogen. Ich möchte deshalb die morphologische Beschreibung des Schwarzwaldvorlandes nach den Talgebieten der größeren Gewässer durchführen, und zwar

1. das obere Neckargebiet (Ursprung bis Horb);
2. das Eschach—Heimbachgebiet;
3. das Glattgebiet.

Nicht zu diesen drei eigentlichen Talgebieten gehört das zwischen denselben liegende Muschelkalkhochland. Dasselbe ist zu seinem größten Teil als Karstlandschaft aufzufassen und ist trotz seiner unterirdischen Entwässerung nach Eschach, Neckar, Heimbach und Glatt gesondert zu behandeln.

1. Das obere Neckargebiet.

Der westliche Ausläufer der Baar, die moorige Hochfläche zwischen Schwarzwaldvorland und Alb, ist heute das Quellgebiet des Neckars. Geologisch morphologisch gehört sie der aus Schichten der Trias und Juraformation gebildeten schwäbischen Stufenlandschaft zu. Ihr Untergrund wird aus den Schichten der Lettenkohle und des Gipskeupers gebildet. Landschaftlich entsprechen ihre Züge denen einer großen Mulde, die weit ausgedehnt ziemlich flach- und schwachwellig erscheint, so daß im einzelnen die verschiedenen Talzüge und Stufen kaum deutlich hervortreten. Selbst die europäische Wasserscheide ist für das Landschaftsbild ganz ohne jegliche Bedeutung. Sie ist als Talwasserscheide ausgebildet und erweckt, wie MARTIN SCHMIDT in den Erläuterungen zu Blatt Schwenningen betont, den Eindruck vieler sekundär durch Umkehren des Gefälles entstandenen vermoorten Talwasserscheiden. Als solche zieht sie im tiefsten Talgrunde durch die breite Moorfläche des Schwenninger Mooses. Von hier aus fließt der junge Neckar parallel dem Ausstreichen der Schichtköpfe des Keupers gegen Nordosten, rechts das langsam ansteigende Schwarzwaldvorland und links die steiler abfallende Alb. In vorherrschender Subsequenzrichtung hält er sich stets parallel dem Albrand, sich alsbald in schluchtartig engem, unregelmäßig gewundenem Erosionstal tief in den oberen Muschelkalk einsenkend. An seinem Westhang treten in dieser Gegend im *Trigonodus*-Dolomit eigenartig parallel verlaufende Trockentäler auf mit mäßig

breiten und flachen Böden und niedrigen, aber steilen Hängen[1]. Der Osthang dagegen ist reicher gegliedert. Die Gewässer sind tiefer in ihn eingeschnitten und besitzen tief eindringende Seitenzweige. — Kurz nach seinem Eintritt in den Muschelkalk ändert der Neckar seine Richtung für eine kurze Strecke und beginnt sich gegen das Einfallen der Schichten wenige Kilometer nach Nordwesten vorzuarbeiten, kehrt dann aber alsbald wieder in seine alte Richtung zurück, um wieder parallel dem Aufstiege der Keuperrandstufe zu folgen. Oberhalb Bühlingen biegt er plötzlich wieder in scharf rechtem Winkel um und fließt wiederum in nordwestlicher Richtung bis zur Aufnahme der bedeutenderen Eschach gegen das Einfallen der Schichten. Für beide Richtungsänderungen ist der Grund wohl in der Tektonik zu suchen.

Nach seiner Vereinigung mit der Eschach kehrt er wieder in die alte Subsequenzrichtung zurück. Der nunmehr folgende Abschnitt seines Laufes bringt plötzlich eine auffallende landschaftliche Veränderung. Fast unvermittelt tritt er in ein flaches Gelände hinaus. Martin Schmidt äußert sich dazu in den Erläuterungen zu Blatt Rottweil wie folgt: „Nur die niedrige Schwelle, auf der die Saline Wilhelmshall und das Dorf Altstadt liegen, trennt den Fluß von der vom Talpaß bei Spaichingen herabkommenden Prim, einem Bache, der viel zu unbedeutend erscheint für das weite Tal, in dem er in vielen Mäanderschlingen seinen Weg sucht. Nachdem die trennende Bodenschwelle schließlich im Talboden verschwunden ist, erfolgt die Vereinigung von Neckar und Prim zwischen Göllsdorf und Rottweil. Hier erreicht der Neckar zugleich seine höchste Lage im Aufbau der Schichten dieser Gegend, da sein Spiegel nur noch wenige Meter unter der Lettenkohle liegt. Ein kurzes Stück unterhalb der Mündungsstelle der Prim beginnt er in schnell enger werdendem Tal sich in die Muschelkalkschichten tiefer und tiefer einzunagen, dabei auf kurze Strecke etwas gegen das Einfallen der Schichten gerichtet. Etwa 6 km unterhalb der obgenannten Stelle befindet sich sein Spiegel schon wieder mehr als 80 m unter der Grenze von Muschelkalk und Lettenkohle. Die beiderseitigen Hänge sind streckenweise reich gegliedert. Vom Osten her, dem Anstieg der Keuperlandschaft, bringen kleinere Wasserrinnen, die mehrfach ein paralleles Streichen von N 70—80° O aufweisen, ihre Wasser zu. Das gleiche gilt vonden zahlreichen Tälchen, die vom Westen her zum Haupttal kommen. Viele von ihnen laufen auf Kilometerlänge genau parallel, zum größten Teil als Trockentäler, da sie in der Hauptsache

[1] s. Näheres darüber S. 77.

im *Trigonodus*-Dolomit verlaufen. Die Mündungen dieser Tälchen liegen oft sehr hoch an den Hängen, was deutlich zeigt, daß sie infolge ihrer geringen Wasserführung offenbar mit der Erosion im Haupttal nicht Schritt halten konnten.

In der Umgebung Rottweils macht sich eine horizontale Gliederung der Landschaft bemerkbar. Vom Falkenberg nordwestlich Göllsdorf aus läßt sich erkennen, daß z. B. der gegenüberliegende Anstieg des Geländes bis über Zimmern hinaus sich deutlich in mehrere Stufen gliedert. Vor allem hebt sich ganz im Vordergrund mit großer Deutlichkeit die etwa 30 m über dem Neckar liegende Platte, die von der südlichen Vorstadt Rottweils eingenommen wird und in der bereits erwähnten Schwelle von Wilhelmshall zwischen Neckar und Prim ihre Fortsetzung hat, als eine scharf zugeschnittene Terrasse heraus. Aber auch weiter im Anstieg hinauf auf Hausen und Zimmern zu scheinen sich manche abgeflachten Teile der ostwestlich gerichteten Bodenwellen zwischen den oben erwähnten Tälchen zu breiten Geländestufen zusammenzufügen, die zu dem heutigen Neckartal annähernd parallel verlaufen. FRIEDRICH HAAG hat sich mit diesen Geländestufen eingehend befaßt und sie auf Grund der an verschiedenen Stellen aufgefundenen Reste ehemaliger Schotterdecken als alte Talböden beschrieben.

Bis zur Neckarburg unterhalb Rottweil liegt die Talsohle des Neckars im oberen Muschelkalk. Hier tritt er in den mittleren Muschelkalk ein, dessen Schichten weich und leicht zerstörbar sind. Daher ändert sich auch sofort das Bild des Talzuges. Der Fluß beginnt sehr stark zu mäandrieren. Der Schichtenwechsel macht sich bemerkbar in den rasch aufeinander folgenden Umlaufbergen, die zum Teil noch im Entstehen sind. Der Michaelsberg, der Keltenberg, das „Bergle“ und der Schloßberg mit der Ruine Hohenstein sind als Typen solcher Umlaufberge zu nennen. Das Tal nimmt stellenweise einen engen und kañonförmigen Charakter an mit nicht felsigen, aber steil geböschten Wänden. Hängetäler treten auf, wie z. B. das Simonsbächle, das seine Wasser im Wasserfalle zu Tale sendet. Das Auftreten ortsfremder Gerölle zeigt oft deutlich die alten Talsohlen. Über die talgeschichtliche Entwicklung geben uns häufig alte Talstücke, Talschlingen, in denen ebenfalls Quarzite, Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper und Jurageröllе abgelagert wurden, schöne Aufschlüsse. Die an Stellen wie z. B. bei der Ruine Hohenstein auftretende direkte Flußumkehrung wird durch die weichen Schichten des mittleren Muschelkalkes bedingt.

Mit dem Eintritt des Neckars in den unteren Muschelkalk bietet

sich uns wiederum ein völlig neues Talbild. Die Umlaufberge, Talsporne und Talbuchten finden ihren Abschluß mit der weiten und tiefen Talbucht von Wengen auf der rechten Neckarseite bei Altoberndorf. Von hier ab wird der Talzug beinahe geradlinig und zwar mit nördlicher Richtung. Das Tal wird breiter. Nach Aufnahme der Schlichem erhält der Neckar beiderseits bis zur Einmündung von Mühlbach und Glatt keinen bedeutenden Zufluß mehr. Seine Hänge sind steil und wenig gegliedert. Gelegentlich findet man einerseits eine rasche Eintiefung steiler Talklingen, während sich andererseits eine außerordentlich langsam fortschreitende, durch unterirdische Auswaschung eingeleitete, an der Oberfläche nur durch Dolinenzüge und Trockentäler angedeutete Talbildung beobachten läßt.

Für die Talrichtung werden in rascher Folge auftretende Verwerfungen von ausschlaggebender Bedeutung. Der Grund für das plötzliche Ausbiegen des Neckars aus der Nord- in die nordöstliche Richtung einige Kilometer oberhalb Sulz ist in der das Neckartal bei Sulz querenden Verwerfung zu suchen. Nach Aufnahme des Mühlbachs, der die Lettenkohlehochfläche der rechten Neckarseite entwässert, wird abermals für die Talrichtung eine größere Verwerfung, die ein NO-SW Streichen aufweist, bestimmend. Es entsteht das auffallende Neckarknie bei Fischingen; in der nunmehrigen Nordwestrichtung verharrt er unter Aufnahme der Glatt bis zur Einmündung des Dießenerbaches. Die auffallende Erniedrigung des rechten Neckarhangs ist in erster Linie tektonisch bedingt und zwar durch obgenannte Verwerfung, die sich mit annähernd 40 m Sprunghöhe vom Schnaithof ins Neckartal hinabzieht. Landschaftlich tritt die flache Senke, die durch sie bedingt ist, sehr scharf hervor. In zweiter Linie ist zu beachten, daß die Erosionswirkung an dieser Stelle durch das Hinzutreten des Mühlbachs noch wesentlich erhöht wurde. Nach Aufnahme des Dießenerbaches biegt er wieder unter dem Einflusse der NW—SO streichenden Ihlinger Verwerfung in die alte Nordostrichtung um.

Auf der 75 km langen Strecke vom Ursprung bei Schwenningen bis Horb fällt der Neckar von 705,5 m auf 386 m, also rund um 314 m, was einem mittleren Gefälle von 4,2 $^0/_{00}$ entspricht. Talform und Gefälle sowie die aufgefundenen Geröllablagerungen und Terrassen weisen darauf hin, daß es sich beim oberen Neckar, ausgenommen des Talstückes oberhalb Rottweil, um ein sehr junges Tal handelt, das unter dem Einfluß junger Tektonik und unter dem Wechsel von weichen und harten Gesteinsschichten einen mannigfachen Formenschatz aufweist.

2. Das Eschach-Heimbachgebiet.

Wesentlich ältere Züge als die Landschaft am oberen Neckar weist das Eschach-Heimbachgebiet auf. Wenn auch heute bei Seedorf die Wasserscheide liegt und von dieser aus die Eschach nach Süden zum Neckar und der Heimbach nach Norden zur Glatt abfließen, so erweckt die morphologisch einheitliche Ausbildung des Eschachtales und des anschließenden Oberlaufs vom Heimbach im Beschauer den Eindruck, daß es sich hier um ein ursprünglich einheitlich angelegtes, zusammenhängendes Tal handelt. Auch ist das Eschachtal unverhältnismäßig breit angelegt im Verhältnis zu seiner Wasserführung.

Das Quellgebiet von Eschach und Heimbach liegt in der vermoosten und vermoorten Hochfläche zwischen der durch den oberen Muschelkalk gebildeten Steilstufe im Osten und dem Höhenzug im Westen, der den eigentlichen Schwarzwald vom Schwarzwaldvorlande trennt und auf dem gleichzeitig die Wasserscheide zwischen den Neckarzuflüssen und der Kinzig als Rheinzufluß verläuft. Die Wasserscheide zwischen Eschach und Heimbach tritt kaum in Erscheinung. Sie zieht sich als kaum auffallende Bodenschwelle quer über die vermoorte und zum Teil auch bewaldete Hochfläche hinweg der Muschelkalkstufe zu und macht analog dem Bilde der europäischen Wasserscheide im Quellgebiet des oberen Neckars den Eindruck einer sekundär durch Umkehrung des Gefälles entstandenen vermoorten Talwasserscheide.

a) Die Eschach.

Die Hauptquellpunkte der Eschach liegen im sogenannten Weihermoos zwischen Kiener Alt und dem Zollhaus. Ihre einzelnen Quelläste sammeln sich zunächst in einem Bache, der in südöstlicher Richtung, dem Einfallen der Schichten folgend, mit äußerst geringem Gefälle abfließt. Die Quellen liegen in der Hauptsache im Gebiet des oberen Buntsandsteins. Das Einsetzen des Wellengebirges ist infolge der flachen Lage landschaftlich kaum angedeutet. Bei Seedorf, am Fuße der Muschelkalksteilstufe, biegt die Eschach plötzlich nach Süden ab und fließt nun hart entlang dem links von ihr dammförmig sich erhebenden Hügelzug des oberen Muschelkalkes. Diese Flußablenkung beruht auf den sich entgegenstellenden harten Schichten des Hauptmuschelkalkes, die das junge Gewässer nicht zu durchbrechen vermag. Erst mit dem tieferen Einschneiden des Tales ab Dunningen beginnt eine reichere Gliederung der Landschaft. In rascher Folge nimmt die Eschach nunmehr die von der höher gelegenen Abdachung des Schwarzwaldes herab-

kommenden „Folgeflüsse“ auf. Die Oberläufe derselben liegen noch auf weite Strecken im Buntsandstein. Nur nach Osten zu vertiefen sie sich in die allmählich anschwellende Decke des Wellengebirges, deren weiche Schichten ja für das Fortschreiten der Erosion kein Hindernis bieten. Alle diese von West nach Nordwest kommenden Talrinnen enden dann am Fuße der Muschelkalkstufe. Diese ist kaum gegliedert. Einzelne kurze Talklingen und Trockentäler treten auch hier, wie in den übrigen Muschelkalktälern, in Erscheinung. — Bis Horgen verläuft die Eschach genau parallel der Stufe des Hauptmuschelkalkes, dann durchbricht das Gewässer dieselbe in engem gewundenen Tale, zunächst quer zum Streichen. Erst vom Lehrhof und Eckhof an biegt diese untere Eschach nach Nordosten um. So gelangt sie in dem stärker als ihr Talboden ziemlich rein östlich einfallenden Gebirge allmählich bis zu den Schichten der Lettenkohle hinauf. Vom Lehrhof ab verläuft sie zu dem Neckar in einer Entfernung von 1½ km parallel und gleichzeitig auch parallel dem weiter südlich folgenden Aufstieg der Keuperstufe, bis sie sich bei Bühlingen mit dem Neckar vereinigt. — Sie fällt auf ihrem 39 km langen Lauf um 112,6 m, was einem mittleren Gefälle von 2,88 ‰ entspricht. Talform sowie das auffallend geringe Gefälle nebst den zahlreichen Geröllfunden in ihrem Gebiet weisen darauf hin, daß wir es mit einem Gewässer zu tun haben, das in einem alt angelegten Bett dahinfließt.

b) Der Heimbach.

Der Eschachquellfluß biegt von Seedorf aufwärts etwas gegen Nordwesten aus, doch führt die Verlängerung seiner Richtung über den schmalen und flachen Rücken, auf den die Wasserscheide verläuft, zu dem nach Norden abfließenden Heimbach, dessen eigentümliche Gestaltung eine wechselvolle Geschichte durchblicken läßt. Seine Quellen liegen bei Waldmössingen am Fuße der Muschelkalkstufe. Parallel zu dieser fließt er nun mit geringem Gefälle nach Norden ab. Von links nimmt er zahlreiche Rinnsale auf, die dem Einfallen der Schichten folgend die im vorigen Abschnitt behandelte, hier zum Teil mit Löß bedeckte Hochfläche entwässern. Der Untergrund derselben wird vom Wellengebirge und vom mittleren Muschelkalk gebildet. Bis Fluorn bleibt das Landschaftsbild dasselbe: rechts die bis 70 m hohe wallförmig dahinziehende Muschelkalkstufe und links die flache und vermoorte Hochfläche. Von Fluorn an beginnt sich der Heimbach in die tiefer gelegenen Muschelkalkschichten einzunagen, und zwar vor allem unter dem Einfluß des sich hier schon bemerkbar machenden Graben-

bruchs von Wälde-Breitenau. Die weichen Schichten des mittleren Muschelkalkes gestatten dem Fluß, sein Tal zu verbreitern. Das Gefälle vergrößert sich fast unvermittelt. Von Römlinsdorf an wird der NW—SO verlaufende Wäldener Grabenbruch für die Richtung des Heimbachs bestimmend. Unter stetigem Zunehmen des Gefälles hat sich der Heimbach bereits bei Wälde in den Platten-Sandstein eingeschnitten. Hier kreuzt dann die östliche Bruchzonengrenze den Heimbach, der unter dem Einfluß neuer N—S gerichteter Verwerfungen in scharfem rechtem Winkel seine Nordrichtung verläßt und nach Osten weiterfließt. — Zum letzten Male erhalten wir an seinem linken Hange ein vollständiges Profil vom Plattensandstein bis zum Trochitenkalk. Mit einem Schlage aber wechselt der geologische Bau der Hänge. Wenige Schritte genügen, um von der Grenze zwischen Muschelkalk und Plattensandstein in die tiefste Abteilung des mittleren Buntsandsteins, ins ECK'sche Konglomerat zu gelangen. Mit dem plötzlichen geologischen Wechsel ist eine vollständige und ebenso plötzliche Veränderung der Landschaft verbunden. Das vorher breite, offene, zu Feld- und Wiesenbau dienende Muschelkalktal wird zur engen Waldschlucht, deren steile Hänge die Schichtenfolge des mittleren Buntsandsteins zeigen. Nach kaum 2 km ostwärts gerichtetem Lauf biegt das Tal wiederum nach Norden aus, immer im Buntsandstein verharrend, und umfließt in weitem Bogen den sich von Dornhan herabziehenden Schichtenstoß des Muschelkalkes, an dessen Nordosthang er bei Leinstetten in die Glatt mündet. — Der Heimbach entspringt bei Waldmössingen in einer Höhe von 655 m ü. N.N. Seine Einmündungsstelle in die Glatt liegt bei 459 m. Er fällt also auf seinem 22½ km langen Lauf um 196 m mit einem mittleren Gefälle von 8,71 ‰. Ein Blick auf die Gefällskurve zeigt aber, daß wir beim Heimbach nicht wie bei andern Flüssen des Schwarzwaldvorlandes ein regelmäßiges Abnehmen des Gefälles nach der Mündung zu haben, sondern daß das Gefälle im Mittel- und Unterlauf das des Oberlaufs um 5 ‰ und noch mehr übertrifft. Dieser Gefällsunterschied beruht natürlich auf dem Wäldener Grabenbruch. Die landschaftliche Gliederung des Heimbachtales erfährt ebenfalls eine deutliche Zweiteilung, nämlich in 1. den Oberlauf: wannenförmig und viel zu breit angelegt im Verhältnis zu seiner kümmerlichen Wasserführung und 2. in den Unterlauf, der im Gegensatz dazu ein enges schluchtartiges Waldtal bildet.

3. Das Glattgebiet.

Der Stammfluß des Systems im östlichen Entwässerungsnetz des östlichen Schwarzwaldvorlandes ist die Glatt. Gleichzeitig sei

sie auch die östliche Grenzlinie des Untersuchungsgebiets, denn was weiter östlich von ihr liegt, gehört morphologisch und landschaftlich zum Heckengäu.

Bei Obermusbach im sog. Eschenried, wo die östliche Hauptrandverwerfung des NW—SO streichenden Freudenstädter Grabens ausklingt, liegen in einer Höhe von 716 m die Quellpunkte der Glatt. Für die Richtung des engen Hochtales ist zunächst das NW—SO-Streichen der Verwerfung, das sich etwa mit dem Einfallen der Schichten deckt, maßgebend. Der linke Talhang wird von den Schichten des oberen Buntsandsteins, der rechte von demjenigen des unteren Wellengebirges gebildet. Beide Hänge sind wenig steil. Das Gefälle beträgt hier im Oberlauf ca. 19 ‰ und hält mit dem Einfallen der Schichten Schritt. Nach etwa 2 km Lauf verläßt die Glatt die Verwerfungsrichtung und fließt, da sie die hart verkieselten Schichten des Hauptkonglomerats im mittleren Buntsandstein nicht zu durchbrechen vermag, in Nordsüdrichtung weiter. Auf kurze Strecke fließt sie daher im Wellengebirge, ihr Tal dabei erweiternd und eintiefend, so daß sie sich bei Hallwangen bereits wieder in die Schichten des oberen Buntsandsteins eingenagt hat. Nunmehr aber von hier bis Aach steht ihre Laufrichtung unter dem Einfluß tektonischer Störungen, die zu den Bruchzonen des Freudenstädter Grabens gehören. In kurzer Folge wechselt die Richtung von OW zu NS. Nach der Aufnahme einiger Nebenbäche, die das Buntsandsteinplateau von Freudenstadt und Obermusbach entwässern und dem Einfallen der Schichten folgend nach SO abfließen, im Oberlauf der Glatt parallel, dann sich mit ihr unter spitzem Winkel vereinigend, beginnt dieselbe das Tal rasch zu erweitern und sich tiefer in den Buntsandstein einzuschneiden. Die Hänge werden steiler und höher und sind außerordentlich schwach gegliedert. Auch hier beträgt das Gefälle noch 19 ‰. Von Aach bis Glatten wird die ursprüngliche Konsequenzrichtung wieder vorherrschend. Tektonische Störungen treten nicht in Erscheinung. Am Fuße der Berge sammelt sich Gehängeschutt und im Überschwemmungsgebiet bilden sich Aufschüttungen von grobem kiesigem Sand. Bei Glatten erhält die Glatt zunächst als ersten linken Zufluß den vom Norden von Dornstetten herabkommenden Mühlbach. Derselbe bildet genau die Verlängerung des Glattoberlaufs. 200 m südlich Glatten mündet der zweitgrößte rechte Zufluß, die Lauter. Sie entwässert das Gebiet von Loßburg und Freudenstadt. Das Tal wird weiter, der Fluß beginnt darin zu mäandrieren. Es werden Verwerfungen richtungsbestimmend. Der Fluß biegt wieder in die NS-Richtung ein. Bei Böffingen erreicht er die Schichten des Haupt-

konglomerats, so daß die Hänge nunmehr das ganze Schichtenprofil vom mittleren Buntsandstein bis zum Trochitenkalk zeigen, mit einer Höhe von 150 m. Mit dem Eintreten ins Hauptkonglomerat wird das Tal zusehends enger und wird schließlich bei Neuneck zum schluchtartigen Schwarzwaldtal und zwar so eng, daß gerade noch die Straße neben dem Flußbett ihren Platz findet. Die Hänge sind außerordentlich steil geböscht und sind auch hier kaum gegliedert. Der Osthang sowohl als auch der Westhang werden auf der Strecke von Glatten (Lautermündung) bis Leinstetten (Heimbachmündung) auf 7 km je nur einmal durchbrochen; und zwar dieser durch den von Wittendorf herabkommenden Geisbach und ersterer durch eine enge steile Talklinge, die von der Talsohle nach Unteriflingen hinaufgreift. Wohl treten an den Hängen häufig Quellen aus, die aber für eine energisch angreifende Erosion trotz der Steilheit der Hänge viel zu schwach sind. Es sind dies in der Hauptsache die kalkbeladenen Sickerwässer des Hauptmuschelkalkes, die durch die wasserundurchlässigen Schichten, zumeist durch die *Terebratula*-Schiefer des mittleren Wellengebirges, vereinzelt auch durch die Röthtone des oberen Buntsandsteins zum Austritt gezwungen werden. An ihren Austrittsstellen haben sich daher mächtige Kalktufflager abgeschieden, wie z. B. bei den Fischteichen von Böffingen, Alteren-Brunnen Markung Oberiflingen, bei Leinstetten und andere. — Der 14 km lange Glattunterlauf von Leinstetten bis zur Einmündung in den Neckar bei Neckarhausen bringt eine Änderung des Talbildes. Das schluchtartige enge Buntsandsteintal erweitert sich beträchtlich, was eine Verbreiterung der Talaue zur Folge hat. Das Gefälle, das im Mittel- und Oberlauf noch mit dem Einfallen der Schichten Schritt halten konnte, verringert sich um mehr als die Hälfte. So gelangt die Glatt in immer höher gelegenere Schichten hinauf. Kurz unterhalb Hopfau-Neunthausen tritt sie ins Wellengebirge über und wenige 100 m oberhalb ihrer Mündungsstelle erreicht sie noch die Schichten des mittleren Muschelkalkes. Während die geringe Talbreite und das hohe Gefälle die Glatt in ihrem Oberlauf und zum größten Teil auch in ihrem mittleren Abschnitt zu mäandrieren verhinderte, beginnt sie sofort unterhalb Leinstetten leicht zu mäandrieren. Dabei biegt sie aus der annähernd geradlinigen Nordsüdrichtung zuerst in die Westost-, dann mit dem Eintritt ins Wellengebirge in die Nordostrichtung um. Es finden sich dementsprechend im Ober- und Mittellauf auch keinerlei alte Terrassen, denn durch die stetig fortschreitende Eintiefung des Tales wurden alle vorher gebildeten Terrassen wieder zerstört. In der großen Talkrümmung aber bei Bettenhausen konnten

sich zwei Terrassen mit Geröllen erhalten; sie liegen in einer Höhe von 65 m über dem Glattspiegel zu beiden Seiten der Einmündung des Zitzmanns-Brunnenbachs. — Die Hänge sind nicht mehr so steil und reicher gegliedert; vor allem ist dies für den rechten Hang der Fall. Nach der Vereinigung mit dem Heimbach kommt als nächster rechter Zufluß der bereits erwähnte Zitzmann-Brunnenbach, der, ziemlich tief eingeschnitten, vom Muschelkalkhochland bei Dornhan herabkommt. Je im Abstand von 3 km kommen dann von Süden her der Hopfauer und der Glatter-Dobelbach, beide ebenfalls tief eingeschnitten mit steil geböschten Muschelkalkhängen. Von links nimmt die Glatt nur das unbedeutende von Dürrenmettstetten herabeilende Bächlein auf; sie wird aber auch hier unsichtbar durch zahlreiche Quellen und Quellchen verstärkt. — Bei Neckarhausen in 405 m Höhe, nach einem ca. 30 km langen Lauf mündet die Glatt in den Neckar. Daher beträgt ihr Gefälle 211 m, was einem mittleren Gefälle von 10 ‰ entspricht. Das überaus hohe Gefälle, auch dasjenige der Nebenbäche, dasjenige der Lauter beträgt sogar 30,2 ‰, sowie die ganze Talform sprechen dafür, daß wir ein überaus junges Tal und Talsystem vor uns haben.

4. Das Muschelkalkhochland.

Das zwischen Neckar, Eschach-Heimbach und Glatt liegende Muschelkalkgebiet bildet ein in sich geschlossenes Ganzes und besitzt eine durchschnittliche Höhe von 600—700 m ü. N.N. Nur an seinem Ost- und Nordrande wird es gelegentlich von steil und tief eingeschnittenen kurzen Talklingen durchfurcht, während sich seine Westseite wallförmig als ungegliederte Steilstufe entlang Eschach und Heimbach dahinzieht. Dieses Muschelkalkplateau findet nördlich der Glatt seine Fortsetzung in der Gäulandschaft und jenseits des Neckars in der Mühlbachebene, welche sich bis zum Fuße des kleinen Heuberg hinzieht. Im Süden wird die Steilstufe in der Gegend von Horgen von der Eschach durchbrochen, sie zieht sich aber weiterhin entlang dem Fischbach bis zum westlichen Ausläufer der Baar. Es ist daher auch dem oben abgegrenzten Gebiet noch seine südliche Fortsetzung zwischen Neckar und Fischbach einzubeziehen, obwohl das Längental und die badische Eschach den einheitlichen landschaftlichen Charakter stören. — Das anstehende Gestein des sich allmählich nach Ostsüdost senkenden Muschelkalkplateaus wird in der Hauptsache von den Schichten des Hauptmuschelkalks gebildet. Insbesondere in der östlichen Hälfte werden diese allerdings auf weite Strecken hin von einer nur wenig mächtigen Lettenkohlenschicht überlagert. Außerdem finden sich stellen-

weise mehr oder weniger stark ausgedehnte Deckschichten von Löß und Lößlehm.

Dieses Muschelkalkhochland stellt gleich wie die weit ausgedehnten Jurakalkflächen der Hochalb eine typische Karstlandschaft dar. Seine Oberflächenformen sind diejenigen des Karsts, und zwar sind die der Gebiete, in welchen der *Trigonodus*-Dolomit das Tagesgestein bildet, dem oberflächlichen Karstphänomen zuzurechnen. Bildet dagegen Lettenkohle die oberste Deckschicht, so tritt das unterirdische Karstphänomen in Erscheinung.

Das auffallende Niederschlagswasser erweitert durch seine kalklösende Eigenschaft die im *Trigonodus*-Dolomit vorhandenen Klüfte und Spalten. Im Salz- und Anhydritgebirge indessen ist die auslaugende und höhlenbildende Wirkung noch eine weit beträchtlichere. Das in die Tiefe versunkene Wasser wird über den wasserundurchlässigen Schichten des mittleren Wellengebirges zurückgehalten und z. T. örtlich angestaut. Es tritt mitunter erst nach längerem unterirdischem Lauf an den Talflanken der das Gebiet durchziehenden Talzüge zutage. Im Auftreten von Dolinen zeigt sich die unterirdische Tätigkeit des Wassers. Die über ein und derselben oder einer außerordentlich nah parallel verlaufenden Spalte entstandenen Senkungsfelder ordnen sich zu einem Talzuge an. Auf diese Weise entstehen die im Muschelkalkhochland so zahlreich auftretenden Trockentäler, die infolge der Anfüllung mit Verwitterungsrückständen usw. bei starken Regengüssen mitunter wasserführend sein können. Im Arbeitsgebiet zeigen diese Trockentäler im allgemeinen wenig breite und flache Talböden und besitzen steile und niedrige Hänge. Die auffallende Parallelrichtung dieser Talrinnen beruht sehr wahrscheinlich auf der Tektonik bzw. auf der Durchklüftung des jeweiligen Gebiets. Diese Trockentäler sind über das ganze Muschelkalkhochland verteilt, sind aber besonders zahlreich im Gebiet des Kartenblattes Rottweil.

Das Vorhandensein dieser Trockentäler bewirkt, daß dem Muschelkalkhochland im großen ganzen der Stempel einer flachwelligen Landschaft aufgeprägt wird. Nur an ihren Rändern wird sie einerseits von kurzen und steilen Talklingen, andererseits durch immerhin einige Kilometer weit eindringende ziemlich kräftig eingeschnittene Täler gegliedert.

Als eine Abweichung von dem System der Trockentäler, sowie dem der Randtäler, erweist sich das Längental. Zwischen Kappel und Deislingen verläuft es zunächst in annähernd nördlicher Richtung auf der Ostseite der höchsten Muschelkalkschwelle; statt aber diese Richtung

beizubehalten und bei Horgen in die vereinigte Eschach zu münden, durchbricht es die Muschelkalkstufe und fließt in westnordwestlicher Richtung weiter, gegen das Einfallen der Schichten gerichtet, bis es unterhalb Niedereschach in die badische Eschach einmündet. Dieses nur 4½ km lange Tal schneidet sich rasch und sehr tief ein, dabei ein mittleres Gefälle von annähernd 20 % entwickelnd.

Außer diesem Längental und den vom Neckartal steil heraufgreifenden Talklingen und Talrissen wird das Muschelkalkplateau nur an seinem Nordrande von Tälern durchfurcht. Dieselben sind ziemlich kurz, daher aber sehr tief eingeschnitten und besitzen deshalb ein sehr hohes Gefälle. Es sind dies die rechten Zuflüsse des Glattunterlaufs.

Die von diesen Talklingen seitwärts gelegenen Teile der Hochfläche werden dadurch zunächst kaum beeinträchtigt, d. h. sie bleiben zunächst von der Abtragung verschont. Somit begünstigte diese Art der Talbildung, die allerdings indirekt eine Auswirkung der Verkarstung ist, die Erhaltung des Muschelkalkhochlandes mit seinen geologisch alten Oberflächenformen; infolgedessen blieben aber auch sehr alte auf denselben aufruhende Ablagerungen von Schottern und Geröllen erhalten. Weiterhin konnten sich auch im Laufe sehr langer Zeiten tiefgründige Verwitterungsmassen bilden, deren Überreste uns noch in den bohnerzführenden Tonen und Lehmen als Kluftausfüllungen in den Klüften und Spalten der in zahlreichen Steinbrüchen erschlossenen Muschelkalkschichten erhalten blieben. Daneben sind die älteren Böden, die oberflächlich stark entkalkt sind und fortgeschrittene Bohnerzbildung zeigen, als solche in Betracht zu ziehen.

BRÄUHÄUSER kam bei seiner eingehenden Untersuchung der Fluorner Bohnerztone und Bohnerzlehme zu dem Ergebnis, daß dieselben, auf Grund der bis in kleine Einzelheiten gehenden Übereinstimmung, mit denjenigen der anderen nahen Bohnerzgebiete (Hochalb, Schweizer Jura, Kandern) gleichzustellen seien und daß somit ihre Entstehung ins (ältere?) Tertiär zu stellen sei.

Damit würde für weite Gebiete des Muschelkalkhochlandes ein hohes weit ins Tertiär reichendes Alter in Betracht kommen.

Daß auch im Diluvium keine wesentliche Abspülung mehr stattfand, sondern daß im Gegenteil gewisse Zeiträume der Diluvialzeit für manche Gebiete zur Akkumulationsperiode wurde, beweisen die weiten Strecken in der Umgebung von Seedorf, Waldmössingen, Winzeln und Fluorn, die mit primär gelagertem Löß eingedeckt wurden. Bandgleich zieht sich die Lößdecke entlang der Muschelkalkstufe von Seedorf bis Fluorn.

Von ganz besonderer Bedeutung aber sind im Bereich des Muschelkalkhochlandes die zahlreich erhalten gebliebenen Überreste von Geröllablagerungen.

Auf Grund der neu aufgefundenen Geröllvorkommen dieses ältesten Gebiets und der bei der Kartierung und den verschiedenen Einzelarbeiten festgestellten Ablagerungen im obersten Neckargebiet ist es möglich, die morphologische Entwicklung des östlichen Schwarzwaldvorlandes abzuleiten.

Die Geröllablagerungen des Schwarzwaldvorlandes.

Zusammengestellt nach der Verteilung auf die einzelnen Kartenblätter. (I, II, III, IV) entspricht der HAAG'schen Zoneneinteilung. * sind vom Verfasser neuaufgefundene Vorkommen.

	m ü. N.N.
1. Kartenblatt Villingen	
Feldweg nach Nordstetten westnordwestlich von Schwenningen.	740
2. Kartenblatt Schwenningen	
Grabarbeiten für die Wasserleitung von Dauchingen, daselbst (I)	730
Schopfelsbühl östlich Dauchingen (I)	708
Rotenberg zwischen Schwenningen und Mühlhausen (III) . . .	689,4
Niederterrasse nordöstlich davon (IV)	670—665
Niederterrasse am Nordausgang von Dürrheim im Tal der Stillen Musel (IV).	722
3. Kartenblatt Niedereschach—Königsfeld	
Eichen südwestlich Kappel	700—720
Südlich Kappel.	700—660
Nördlich Kappel Silberhalde	714—660
Morgenwinde	708
Schluth	685—650
Kohlerberg westlich Niedereschach	711—640
Säuhof nordwestlich ,, ...	698
Langenwäldle südlich Fischbach	715,8
Pfaffenberg südwestlich ,, ...	727
Gemarkung Sinkingen rechts und links des Teufenbachs	709—630
4. Kartenblatt Rottweil	
Maienbühl südlich Horgen (I)	718
Lackendorf, Harzwald südwestlich davon	710—700
Locherhof, Weißwald	700—660
Herrenberg nordwestlich Niedereschach (II)	681
Grabenwald ,, ,, (II)	680
Bubenholz ,, ,, (III)	660—640
Herrengrund ,, ,, (III)	670
„Im Grund“ nordwestlich Hausen ob Rottweil (I).	678,5
Wiesental nordwestlich Hausen ob Rottweil (I)	700—660
„Grund“ westlich Ruine Wildenstein (I)	700—680

Auf der rechten und linken Eschachhöhe von der Mündung bis zur Ruine Wildenstein (I, II, III) . . . . m ü. N.N. 693—580
Stallberg bei Bühlingen (II) 640
Auf der Bodenschwelle zwischen Neckar und Prim (III) . . . . 600—560
Umgebung von Rottenmünster . . . . 630—580
Brenntenbühl (II) 642,8
Rottweilvorstadt:
Spitalhöhe, Kaiserlinde, am krummen Weg (II)
Ziegelei (III) . . . . 640—600
Südlich der Pulverfabrik (II) . . . . 630—610
Nördlich „ „ (II) . . . . 630—620
Vorderer Eichwald nordwestlich der Pulverfabrik (I) . . . . . 660—640
Rechte Neckarseite: Brühler Höhe . . . . 600—580
Kuhlager beim Kältenberg . . . . 580—560
Primtal: Entlang dem Fuße des rechten Talhangs von Göllsdorf bis Weiherbrunnen (IV) . . . . 580—555

5. Kartenblatt Oberndorf
Thierstein südwestlich Dietingen rechte Neckarhöhe 600
Bahnhalde westlich Dietingen rechte Neckarhöhe 615
Thann nördlich Dietingen 610
Thannbühl südlich Irslingen 610
Heimbachgebiet
südlich Winzeln, auf den Äckern zwischen der Straße Winzeln—Beffendorf und dem Gehöft Kirchentannen . . . . 675—670*
zwischen Seedorf und der Höhe 704 südöstlich Seedorf . . . . 690—704*

6. Kartenblatt Schramberg
Kluftausfüllungen im Steinbruch am Rodelsberg. . . . . 690—687*
Am Nordhang des Rodelsberg . . . . 680—687*
Waldmössingen am Kirchberg 685*
Winzeln Höhe nordwestlich davon 680*

7. Kartenblatt Sulz—Glatt
„Hohle Wüste" zwischen Dornhan und Brachfeld . . . . 650—670*
Gerölle 300—400 m nördlich dieses Vorkommens . . . . 665—670*
Terrasse (Axel Schmidt) 652
In der Lehmgrube und auf den anliegenden Feldern bei der Ziegelhütte zwischen Kaltenhof und Dürrenmettstetten . . . . . . 655—658*
Terrasse zu beiden Seiten des Zitzmannsbrunnenbach im Glattal südwestlich Bettenhausen 517
Gähnender Stein Sulz (rechte Neckarhöhe) 542,3*
Holzhauser Straße (Einschnitt der Druckröhrenleitung)
a) Hochterrasse 455*
b) Niederterrasse 429*
Kartenblatt Sulz—Glatt
Hochterrasse in der Hopfauer Klinge und an der östlichen Blattgrenze (Neckartal) . . . . 455—445
Niederterrasse entlang dem Fuße des Talhangs nördlich Holzhausen 428

8. Kartenblatt Dornstetten—Dettingen (Neckartal)
Nordwestlich Dettingen an der großen Straßenkehre . . . . . 500—490

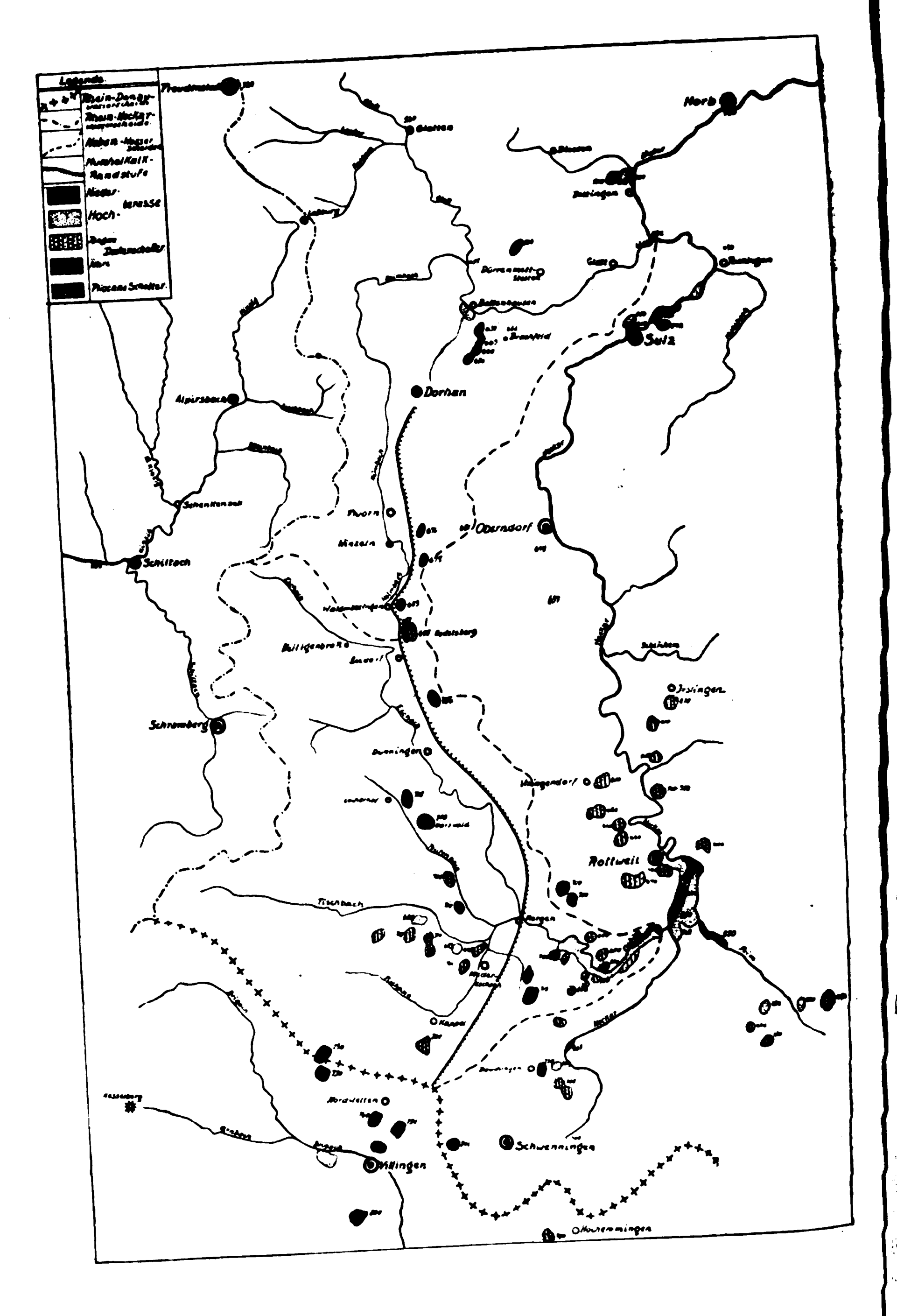
Nördlich Dettingen	440–460
Zwischen der Schiefertafelfabrik und dem Orte Dettingen (Staatsstraßenanschnitt)	400–410

Außer diesen Geröllablagerungen und Terrassen sind für die morphologische Entwicklung des Schwarzwaldvorlandes noch in Betracht zu ziehen die Geröllvorkommen außerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebiets auf:

	m ü. N.N.
9. Kartenblatt Wehingen—Wilflingen	
Hohenberg bei Denkingen	696
Bei Aixheim: Kreuzäcker, Ebene und Michelfeld	650–663
Südlich Aixheim Ramsenhölzle	657–658
Hochstätte	650
Michelfeld nordwestlich Hofen	650–660
Aixheimer Bühl (rechte Primseite)	650–660
Westlicher Ausläufer des Mühlbergs (rechte Primseite)	650–660
10. Kartenblatt Schwenningen	
Kapfwald südwestlich Hochemmingen	790
11. Kartenblatt Nagold	
Kluftausfüllung im Steinbruch an der alten Oberjettinger Steige	580–590
Kluftausfüllung im Steinbruch an der Mötzinger Steige	580–590

Zu erwähnen wäre vielleicht noch ein außerhalb dem Untersuchungsgebiet auf Kartenblatt Nagold durch Axel Schmidt in der Lehmgrube am Wege von Unterjettingen nach Sulz (Blatt Stammheim) aufgefundenes quarzitisches Buntsandsteingerölle. Dasselbe steckte so tief in der unberührten Deckschicht des dort aufgeschlossenen Lößlehms, daß bei ihm eine Verschleppung durch Menschenhand ausgeschlossen erscheinen muß. Martin Schmidt bemerkt hierzu in den Erläuterungen besagten Blattes: „Dann kann das Geröll aber nur von höheren benachbarten Teilen in die Deckschicht des Lößlehms gelangt sein, auf denen es reichlich 200 m über der Nagold (etwa 600 m ü. N.N.) einen Rest ältester vordiluvialer, mindestens pliocäner Schotter darstellen würde".

Da nun aber heute das tiefe nordsüdgerichtete Nagoldtal das Plateau, auf dem das Gerölle lagert, von dem höher anstehenden Buntsandstein des eigentlichen Schwarzwaldes trennt, so konnte ein derartiges Geröllstück entweder nur an diese Stelle gelangt sein, ehe das Nagoldtal angelegt war, oder es mußte von einem weiter aus dem Süden herkommenden Flusse hierher verfrachtet worden sein. Für diese letztere Annahme sprechen die beiden weiter südlich davon liegenden Vorkommen, die Georg Wagner in den Steinbrüchen an der alten Oberjettinger Steige und der Mötzinger Steige bei Nagold aufgefunden hat.


Legende
Rhein-Donau-Wasserscheide
Rhein-Neckar-Wasserscheide
Neben-Wasserscheide
Muschelkalk-Randstufe
Nieder-
Hoch-
Terrasse
Freudenstadt
Horb
Glatten
Sulz
Dornhan
Alpirsbach
Oberndorf
Schiltach
Schramberg
Rottweil
Schwenningen
Villingen
Tischbach

Auch hier handelt es sich in beiden Fällen um einwandfreie Überreste alter Flußablagerungen, da sie in Form von Spaltenausfüllungen im Trochitenkalk erhalten blieben. Die Schotter liegen etwa 140—160 m über der Nagold. Der zugehörige Fluß floß wesentlich höher (WAGNER gibt die Mächtigkeit der überlagernden abgetragenen Schichten mit 20—30 m an), also etwa in 560—580 m ü. N.N. Die Gerölle setzten sich in einem Falle zusammen aus solchen von Buntsandstein und ausgebleichtem *Trigonodus*-Dolomit, während der Bruch an der Mötzinger Steige weit günstigere Verhältnisse bot. Hier fanden sich außerdem: Lettenkohle, Schilf- und Stubensandsteingerölle neben verkieselten grünlichen Mergeldolomiten, die entweder der Lettenkohle, oder dem Gipskeuper entstammen. Auch fand sich zwischen den Geröllen ein kleines Stückchen Keupermergel, rot und grün geschichtet, was beweist, daß ein weiter Transport oder eine Umlagerung der Gerölle nicht in Frage kommt. WAGNER bezeichnet diese Schotter in einer Höhe von 160—215 m über der heutigen Nagold, eingerechnet das von AXEL SCHMIDT aufgefundene quarzitische Buntsandsteingerölle, als pliocäne „Nagoldschotter". Er führt dann aber weiterhin aus: „Im Pliocän hatte also die Nagold schon den Buntsandstein angeschnitten, mindestens 160—215 m über ihrem heutigen Bett. Damit aber kommen wir, da doch auch die junge Hebung des Gebiets der oberen Nagold berücksichtigt werden muß, über das heutige Gebiet der Nagold hinaus, und eine Zugehörigkeit von Teilen des oberen Murggebiets zur Nagold im frühen Pliocän rückt in den Bereich der Wahrscheinlichkeit."

Höchstwahrscheinlich aber hängen diese Ablagerungen, wie meine späteren Ausführungen zeigen werden, mit den Kluftausfüllungen im Eschach-Heimbachgebiet aufs engste zusammen und dürfen daher bei der Deutung der morphologischen Entwicklung des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwald nicht außer Acht gelassen werden.

Die morphologische Entwicklung des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwald.

Das älteste Geröllvorkommen. Pliocäne Neckarschotter?

Die ältesten Zeugen der Abtragungsvorgänge im östlichen Vorland des mittleren Schwarzwaldes bilden zweifellos die in einer Höhe von 690 m ü. N.N. im Steinbruch auf dem Rodelsberg bei Seedorf erschlossenen Gerölle. Wohl könnten sie ihrer Höhenlage nach in die Reihe der Ablagerungen des Eschach-Heimbachgebiets eingeordnet werden, allein es muß in Betracht gezogen werden, daß es sich hier gegenüber den

anderen Ablagerungen um Spaltenausfüllungen handelt und daß damit die ursprüngliche Höhenlage der Gerölle eine ganz andere gewesen ist. Auch die petrographische Zusammensetzung weicht von derjenigen der übrigen Vorkommen sehr stark ab. Während dort der Hauptbestandteil aus Buntsandstein-, Muschelkalk- und Weißjuramaterial besteht, daneben Quarzit und Grundgebirgsgerölle, wiegen hier bei weitem äußerst feinkörnige Sandsteine vor. Mit Ausnahme weniger durch Pflanzenführung ausgezeichnete Lettenkohlensandsteinstücke läßt sich nicht entscheiden, ob die Sandsteingerölle der Lettenkohle oder dem Schilfsandstein entstammen. Teilweise finden sich auch grüne Mergel eingelagert, die entweder auf Lettenkohle oder mittleren Keuper hinweisen. Da nun aber Lettenkohlensandstein sowohl als auch Keupermergel einen weiten Wassertransport auszuhalten nicht imstande sind, so folgt daraus, daß die nähere Umgebung der Kluft ,die der Fluß durchfloß, mit Lettenkohle überlagert war, bezw. daß der Keuper ziemlich nahe angestanden hatte. Um diese ursprüngliche Flußhöhe aber zu erreichen, ist daher vom Trochitenkalk, in dem sich die Kluftausfüllung befindet, bis zur Grenze von *Trigonodus*-Dolomit zur Lettenkohle der Betrag einzusetzen, der der Mächtigkeit dieser nunmehr abgetragenen Schichten entspricht. Dieser beträgt für unsere Gegend 45—50 m, also wäre die ursprüngliche Höhe des Flusses 735—740 m. Da aber alle Geröllablagerungen des behandelten Gebiets an Ort und Stelle abgelagert wurden, so stellt diese Spaltenausfüllung das höchste und damit auch das älteste Geröllvorkommen des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwalde dar.

Die Frage nach dem Alter dieser Spaltenausfüllungen kann nur unter Inbezugnahme von analogen Ablagerungen benachbarter Gebiete beantwortet werden. So sind dies in erster die Geröllfunde in der Nähe von Nagold und in zweiter Linie die Donaugerölle.

Was nun das Höhenverhältnis anbelangt, so liegen die pliocänen Donauschotter in einer Höhe von 185 m über der heutigen Donau. Die pliozänen Schotter im Gebiet der Nagold liegen ca. 160—215 m über dem Nagoldspiegel.

Obwohl sich nun die Gerölle auf dem Rodelsberg in einer Höhe von nur 30—35 m über der Eschach, unmittelbar auf deren rechtem Hange vorfinden, so muß doch berücksichtigt werden, daß ihre petrographische Zusammensetzung keineswegs derjenigen der Eschachschotter entspricht und sie daher dem Geröllsystem eines anderen Flusses zugerechnet werden müssen. Jura- und Keupermaterial weisen auf den Neckar hin. Dieser fließt bei Bühlingen (Eschachmündung) in einer Höhe von

560—570 m ü. N.N. Die Höhenlage der Schotter über dem Neckar entspricht mit 165—170 m also, annähernd den pliocänen Schottern von Nagold und Donau.

Nun aber haben die WAGNER'schen Untersuchungen ergeben, daß der Stufenrand des Keupers am Anfang des Diluviums bei Nagold ca. 10—12 km weiter im Westen lag und die Muschelkalklandschaft des Gäus noch ein gut Stück des Schwarzwalds überdeckte; daß auch im Eschach-Heimbachgebiet die Verhältnisse ganz ähnliche waren, habe ich bereits angedeutet.

Die petrographische Zusammensetzung der Gerölle auf dem Rodelsberg ergibt, daß das Einzugsgebiet des ablagernden Flusses einerseits auf Grund der Keuper- und Weißjuragerölle bis ins Gebiet der heutigen Alb, andererseits wieder auf Grund der Quarzite und der mit einer schwarzen Mangankruste überzogenen Buntsandsteingerölle bis in den Schwarzwald gereicht hatte.

Was läßt sich nun aus diesen Verhältnissen schließen? — Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich bei den Geröllen in der Spaltenausfüllung auf dem Rodelsberg um Ablagerungsüberreste eines Flusses, der vom Schwarzwald herabkommend, gleich dem heutigen Neckar parallel dem Ausstreichen der Schichten, entlang der Keuperstufe abfloß. Die Höhenlage der Schotter macht, sowohl im Verhältnis zu den jüngeren Ablagerungen im Untersuchungsgebiet, als auch im Vergleich mit Ablagerungen benachbarter Gebiete ein pliocänes Alter sehr wahrscheinlich. Das Neckartal war noch nicht angelegt. Ich möchte deshalb diese Schotter, da sie doch in einem gewissen Verhältnis zu den Neckarschottern stehen, als pliocäne Neckarschotter bezeichnen.

In welchem Verhältnis stehen nun diese Schotter zu denjenigen bei Nagold?

Bei der Beschreibung der pliocänen Schotter im Gebiet der oberen Nagold spricht GEORG WAGNER auf Grund der vorgefundenen Schwarzwaldgerölle die Vermutung aus, daß im frühen Pliocän wohl Teile des Gebiets, das heute zur Murg entwässert, dem Einzugsgebiet der Nagold angehörten. Diese Möglichkeit ist nicht von der Hand zu weisen. Zu berücksichtigen aber ist auch, daß die petrographische Zusammensetzung der Gerölle vom Rodelsberg mit derjenigen der pliocänen „Nagoldschotter" übereinstimmt. Auch die Höhenlage bietet solcher Fragestellung günstige Bedingungen. Weiterhin steht fest, daß der Keuperrand mindestens bis auf wenige Kilometer an die beiden Ablagerungspunkte heranreichte, d. h. 10—12 km weiter im Westen bezw. im Nordwesten lag als in der Gegenwart. Die Frage bleibt nun, wie war die Lage des

Keuperrandes auf der mittleren Strecke zwischen beiden Punkten. In der Gegend von Sulz ist er heute noch am weitesten nach Nordwesten vorspringend. Nehmen wir nun hier ein minimales Zurückweichen von nur 6—8 km an, so lag er im Pliocän immer noch einige Kilometer nordwestlich vom heutigen Neckar, ja sogar noch jenseits der Glatt. Da aber gerade in dieser Gegend die Erosion im Diluvium recht bedeutend war, die auffallende Erniedrigung der Neckartalhänge bei Fischingen weisen darauf hin, so gelten wohl auch hier die Verhältnisse wie bei Nagold und Seedorf.

Obwohl sich zwischen den beiden Geröllvorkommen bis jetzt noch keine Zwischenglieder auffinden ließen, so läßt sich doch aus dem mutmaßlichen Verlauf des pliocänen Keuperrandes schließen, daß zwischen den Geröllen vom Rodelsberg und denen von Nagold höchstwahrscheinlich gewisse Zusammenhänge bestanden haben. Es ist nämlich nicht ausgeschlossen, daß beide von einem der damaligen Keuperstufe mit einem Gefälle von ca. 4 ‰ entlang fließenden Fluß abgelagert werden. Da aber der heutige Neckar noch nicht bestand, wäre dieser Fluß als pliozäner Vorläufer des Neckars aufzufassen[1].

Die diluviale Ausgestaltung des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwald.

Die wesentlichen Züge seiner heutigen morphologischen Ausgestaltung erfuhr das südöstliche Vorland vom mittleren Schwarzwald im Diluvium. Die Erzeugnisse jener Perioden klimatischer Abnormität sind die Talbildungen. Im Diluvium entstand das abwechslungsreiche Relief der heutigen Landschaft. Die jüngste geologische Vergangenheit hat seit dem Abschmelzen der Würmvereisung wohl keine wesentlichen Veränderungen mehr zu erzielen vermocht. Während uns aus dem jüngeren Tertiär nur dürftige Überreste von Ablagerungen der damaligen Wasserläufe erhalten blieben, zeugen dagegen zahlreiche Geröllablagerungen und Schotterterrassen von der bedeutenden Entwicklung des Flußnetzes in der Diluvialzeit. Die gewaltigen Wirkungen, die die Vereisungsperioden im Vorschwarzwaldgebiet mit sich gebracht haben, sind hauptsächlich solche fluviatiler Art. Allsommerlich haben sich

[1] Es ist dies sehr wohl begreiflich, da ja, wie Branca nachgewiesen hat, zurzeit der Entstehung der Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb der Weiße Jura noch bis in die Gegend von Stuttgart reichte und deshalb zur damaligen Zeit ein Flußsystem wie das heutige nicht bestanden haben kann, die Entwässerungsadern vielmehr ähnlich den Stufenrändern ostwärts abwandern.



von den stark verschneiten Höhenlagen des Schwarzwalds und der Alb starke Schmelzwasserströme ins Vorland ergossen und in ihm, das doch zum größten Teil Keuperland und größtenteils fast ohne Vegetationsschutz war, gewaltige Ausräumungsarbeit verrichtet, bedeutende Täler und Talzüge geschaffen. Mit dem Zurückweichen der Vereisung und der damit verbundenen Klimabesserung erlosch die talbildende Kraft der Flüsse auf dem letzterreichten Talniveau. Der Fluß begann in dem zuletzt geschaffenen Talboden zu mäandrieren, bis eine neue Vereisungsperiode ihm aufs neue Kraft verlieh, das Weitereintiefen und Weiterentwickeln des Tales fortzusetzen. In den Stillstandsperioden begann der Fluß mit feinem Sedimentmaterial seinen Boden allmählich zu erhöhen, d. h. er bedeckte die gröberen Sedimente mit Ton und Lehm. Da wo in der nachfolgenden Erosionsperiode diese zugedeckten Kiese nicht erneut weggeschwemmt wurden, blieben sie erhalten und zeugen heute von diluvialen Abflußverhältnissen. Besonders zahlreich sind diese Geröllablagerungen in der Gegend von Rottweil erhalten geblieben. Ihre genaue Kenntnis verdanken wir der eingehenden Verfolgung durch MARTIN SCHMIDT bei der geologischen Aufnahme von Blatt Rottweil. Auch FRIEDRICH HAAG hat sich mit der Deutung derselben weitgehendst befaßt und eine Gliederung nach Zonen durchgeführt.

Bei der Einteilung der Ablagerungen ist nun zu beachten: Da wir keine einzige Ablagerung kennen, die sich ununterbrochen auf mehrere Kilometer verfolgen läßt, das Untersuchungsgebiet aber das ganze Diluvium hindurch, sei es durch Auslaugungsvorgänge wie in der Schwenninger Gegend oder durch andere tektonische Vorgänge dauernd in Bewegung gehalten wurde, müssen wir in der Zusammenfassung der einzelnen Ablagerungen zu Gruppen und Zonen äußerst vorsichtig sein, zumal da besonders, wie ich später noch ausführen werde, die zweite Eiszeit bedeutende Veränderungen im Flußgebiet des oberen Neckars hervorrief. Es können wohl die einzelnen Ablagerungen oder Ablagerungsgruppen mit den vier Eiszeiten in gewissen Zusammenhang gebracht werden, wie weit sie aber mit den einzelnen Vereisungen derselben übereinstimmen, kann nicht gesagt werden[1].

---

[1] Auf Grund der weitgehenden Untersuchungen, die MARTIN SCHMIDT im oberen Neckargebiet und im Nagoldgebiet anstellte, möchte ich dabei, gestützt auf die neuen Funde, vor allem auf dem Gähnenden Stein bei Sulz und im Eschach-Heimbachgebiet die Einteilung des letzteren gegenüber der HAAG'schen Gliederung vorziehen.



Die Geröllablagerungen der großen Eiszeit.
Ältere Deckenschotter und der altquartäre Neckarlauf.

Die der Höhenlage nach den Ablagerungen mutmaßlich pliocänen Alters nächstfolgenden Schotter sind fast über das ganze Untersuchungsgebiet verbreitet. Einesteils sind es die von Haag unter der Zone I zusammengefaßten und mit der Günzeiszeit in Zusammenhang gebrachten Vorkommen, andernteils umfassen sie die von mir neu aufgefundenen Ablagerungen im Gebiet von Eschach und Heimbach. Martin Schmidt bezeichnet sie in den Erläuterungen zu Blatt Rottweil und Schwenningen als „ältere Deckenschotter". Während dieselben durchschnittlich 50—60 m tiefer liegen als die im Pliocän abgelagerten Gerölle, ergibt sich in ihrem Höhenverhältnis zum heutigen Neckar ein Höhenunterschied von 70—250 m. Dies erscheint zunächst sehr verwunderlich! Zieht man aber in Betracht, daß die 75 m mächtigen weichen Schichten des mittleren Muschelkalks und auch zum Teil noch die oberen Abschnitte des Wellengebirges auf der Strecke unterhalb Rottweil der Erosionskraft des Neckars in der jüngeren Diluvialzeit nur äußerst geringen Widerstand leisteten, also dem Oberlauf gegenüber in dieser Zeit eine wesentlich raschere Eintiefung ermöglichten, so erscheinen diese Differenzen nicht mehr so erstaunlich groß.

Im westlichen Teil des Gebiets — auf Kartenblatt Schwenningen — bilden für diese Ablagerungsgruppe das einzig sicherstehende Vorkommen die von Friedrich Haag bei den Grabarbeiten für die Wasserleitung in Dauchingen in einer Höhe von 730 m festgestellten Schwarzwaldschotter. Diesen schließen sich an die Geröllvorkommen vom Maienbühl in 718 m und in entsprechend abnehmender Höhe diejenigen vom Warmbühl in 710 m Höhe auf Kartenblatt Rottweil. Diese älteren Deckenschotter lassen sich dann Eschach aufwärts in einer durchschnittlichen Höhenlage von 700 m weiter verfolgen. Dann setzen sie sich über die Wasserscheide zwischen Eschach und Heimbach im Heimbachgebiet, entlang dem Rande des oberen Muschelkalkes in den neuaufgefundenen Geröllagern vom Rodelsberg bei Seedorf in 680 bis 690 m, vom Kirchberg bei Waldmössingen in 685 m und von Winzeln-Kirchentannen in 675—678 m Höhe fort. Dann gehen sie über aufs Muschelkalkhochland und bilden den Abschluß im Untersuchungsgebiet mit dem weit ausgedehnten Vorkommen in der „Hohlen Wüste" und der nördlich daran anschließenden Terrasse (Axel Schmidt) in einer Höhenlage von 670—650 m. Jenseits der Glatt in den Geröllen der Lehmgrube beim Kaltenhof (655 m) ist ihre Fortsetzung zu suchen.

Die petrographische Zusammensetzung all dieser Ablagerungen ist überaus mannigfaltig. Vorwiegend sind an ihr beteiligt: Buntsandstein-, Muschelkalk-, Keuper- und Juragerölle; daneben finden sich aber auch sehr zahlreich Schwarzwaldgerölle; Granit, Granitporphyr, Gneis und Glimmerporphyr. Verschiedenenorts wurden auch Porphyrtuffgerölle gefunden, die höchstwahrscheinlich vom Kesselberg stammen.

Diese Ablagerungen ergeben für den Neckarlauf zu Ende der ersten Eiszeit die gleiche Laufrichtung im Untersuchungsgebiet wie zu Ende des Pliocäns. Wo aber kam dieser Neckar her?

Das einzige sicherstehende Vorkommen im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets bilden, wie bereits erwähnt, die bei Grabarbeiten in Dauchingen erschlossenen Schwarzwaldschotter. Sie müssen daher in entsprechender Höhe über die Gegend von Schwenningen und Villingen vom Schwarzwald herunter transportiert worden sein. Die sich in der Schwenninger Gegend in den verschiedensten Höhenlagen findenden Schwarzwaldgerölle sind wohl mancherorts als Kulturschotter aufzufassen. „Es ist natürlich nicht zu bestreiten, daß bei Schwenningen bestimmte Geröllvorkommen mit einem, wie MARTIN SCHMIDT sagt, ältesten diluvialen Schwarzwaldneckar der Günzeiszeit in Zusammenhang gebracht werden können, trotzdem sie die nach den mittleren Gefällsverhältnissen anzunehmende Höhenlage heute nicht mehr haben." Es ist nämlich zu beachten, daß die westliche Hügelbegrenzung vom Schwenninger Talbeken im mittleren Diluvium durch Auslaugung von Steinsalz und Gips im Untergrunde beträchtlich an Höhe eingebüßt hat. Unter diesem Gesichtspunkt ist daher die neuerdings von FR. HAAG auf der westnordwestlichen Anhöhe von Schwenningen in einer Höhe von 740 m aufgefundene Geröllablagerung zu betrachten. Neben Stubensandstein, Kalksteinen von Lias und Muschelkalk finden sich die Schwarzwaldgerölle. Der auch hier gefundene Porphyrtuff weist auf den Kesselberg hin. Nun liegen aber auch auf den Höhen südlich und nördlich von Villingen in entsprechender Höhe Sandstein, Granit und Porphyrgerölle, deren Heimat im Schwarzwald unmittelbar nachgewiesen werden kann. Der Oberlauf dieses altdiluvialen Neckars ist deshalb jenseits der heutigen Rhein-Donau-Wasserscheide zu suchen. Dies bestätigen auch die Gerölle, die nach GÖHRINGER in einer Höhe von 750 m bei Sommertshausen östlich Mönchsweiler auf der Wasserscheide liegen. Brigach und Kirnach müssen somit zum Neckar entwässert haben.

Daß auch die Breg ihre Wasser zu diesem Schwarzwaldneckar über die Höhen südlich von Villingen entsandte, zeigen die zahlreichen hoch-

gelegenen Schotter. Unter denselben, sowie in der obengenannten von FR. HAAG aufgefundenen Geröllablagerung (740 m) fanden sich Glimmerporphyrgerölle, wie solche bei Vöhrenbach und Furtwangen von VOGELSANG beobachtet wurden.

Die Gerölle führen also von Villingen über Schwenningen, Dauchingen nach dem Maienbühl und Warmbühl und damit auf die reicheren Vorkommen bei Hausen ob Rottweil hin. Interessant ist dabei, wie schon MARTIN SCHMIDT bemerkt, daß die oberen Etappen dieses Geröllzuges sich gerade dem Längental anschließen, von dem bereits bei der morphologischen Beschreibung des Muschelkalkhochlandes die Rede war. In ihm wäre also eine sehr alte diluviale Talbildung zu erblicken. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um einen Talabschnitt dieses ältesten diluvialen Neckars, der aus der Schwenninger Gegend kommend auf Hausen zu ablief, und zwar südöstlich an Niedereschach und Horgen vorbei. Die Schotter setzen sich dann in der Richtung der heutigen Eschach fort, und zwar zunächst in den rechts der Eschach liegenden Vorkommen vom Harz- und Weißwald bei Locherhof in einer Höhe von 710—760 m. Dann lassen sie sich auf dem links von der Eschach liegenden Höhenrücken in der Richtung auf Seedorf hin mit entsprechend abnehmender Höhe verfolgen. Die Lagerung dieser Gerölle zeigt, daß in diesem Gebiet der Neckar nicht mehr Randstufenfluß war, denn die Gerölle liegen unmittelbar der Muschelkalksteilstufe auf. Der Muschelkalkrand mußte deshalb zu Ende der ersten Eiszeit noch ein gut Stück weiter im W und NW gelegen haben. Die Schotter ziehen sich dann weiter über die Wasserscheide zwischen Eschach und Heimbach hinweg, entlang dem Muschelkalkrande rechts vom Heimbach. Eschach-Heimbach bildeten also auch hier noch einen gemeinsamen Talabschnitt dieses „Schwarzwaldneckars". Der Heimbach bestand in seinem Mittel- und Unterlauf noch nicht, da sich die Gerölle auf dem Muschelkalkhochland fortsetzen, und zwar in den Ablagerungen der Hohlen Wüste. Jenseits der Glatt ist das letzte Vorkommen dieser Reihe zu verzeichnen, und zwar in den Geröllen der Lehmgrube am Kaltenhof und auf den daran anschließenden Feldern. Es ist nicht anzunehmen, daß der Fluß nun entlang dem heutigen Glattunterlauf weiterführte, denn im Neckartal zwischen Sulz und Dettingen sind keine Gerölle zu finden, die diesen älteren Deckenschottern entsprächen. Die höchstliegenden Gerölle bei Dettingen entsprechen den jüngeren Deckenschottern. Somit ist zu schließen, daß der Glattunterlauf auch noch nicht bestanden hat und daß dieser Schwarzwaldneckar etwa bis Horb in seiner NNO-Richtung verharrte.

Hieraus ergibt sich nun, daß während der ältesten Diluvialzeit die Abflußverhältnisse im östlichen Schwarzwaldvorlande ganz ähnlich gewesen sein müssen wie im Pliocän. Die Gerölle vom Rodelsberg weisen sogar darauf hin, daß für gewisse Teile der Lauf seines Stammflusses in beiden Epochen derselbe gewesen ist, bezw. der altdiluviale Fluß in dem im Pliocän geschaffenen Flußbett weiterfloß und dasselbe etwa 50—60 m tiefer legte.

Wie weit sich das Einzugsgebiet dieses Schwarzwaldneckars nach S und N erstreckte, ist heute nicht mehr festzustellen. Zweifellos empfing er aber Zuflüsse, die von der heutigen Alb herunter kamen und quer zum heutigen Neckar verliefen, denn das allerorts aufgefundene Juramaterial gibt für diesen Schluß volle Berechtigung. Ebenso erhielt er wohl auch solche Nebenflüsse, die aus W und NW, entsprechend den heutigen Eschachnebenflüssen, vom Schwarzwald herabkamen. Sichere Reste von ihnen fehlen jedoch. Das jetzt dort vorhandene Gelände hat gar nicht mehr die Höhe, in der Reste dieses ältesten diluvialen Talsystems gelegen haben. Auch im nordwärtsgelegenen Einzugsgebiet der Glatt sind keine Spuren dieser altdiluvialen Schotter mehr zu finden.

Nach den Untersuchungen, die Martin Schmidt über die Schotterstufen in den Tälern des Schwarzwaldvorlandes anstellte, hat sich ergeben, daß dieselben jedesmal den Talboden darstellen, mit dem die mächtige fluviatile Erosion einer Eiszeit ihr Ende erreichte. Damit würde obgenannte Ablagerungsreihe den Talboden des Neckarsystems am Ende der Günzzeit darstellen. Das Gefälle dieses Talbodens von der Gegend von Villingen bis zur letzten aufgefundenen Ablagerung beim Kaltenhof (Blatt Sulz-Glatt) beträgt etwa 3—4 $^0/_{00}$.

Mitteldiluviale Tektonik und ihr Einfluß auf die Entwicklung des Flußsystems vom östlichen Schwarzwaldvorland.

Die Hauptentwicklungsperiode des Entwässerungsnetzes, wie es heute im östlichen Schwarzwaldvorlande ausgebildet ist, fällt in den Zeitraum zwischen älteren und jüngeren Deckenschottern, also in die zweite Vereisungsperiode, die Mindelzeit. Während, wie ich im letzten Abschnitt zeigte, die Abflußverhältnisse zu Ende der Günzzeit nicht wesentlich von denen der vorhergehenden Periode abwichen, brachte die zweite Vereisungsperiode eine völlige Umgestaltung derselben mit sich. Der Grund dafür ist in nicht unbedeutenden tektonischen Bewegungen zu suchen.

Während diese Bewegungen einerseits ziemlich lokalen Charakter haben, wie es z. B. in der Gegend von Schwenningen durch Auslaugung von Salz und Gips im Untergrunde der Fall ist, sind es andernorts weit ausgedehnte Störungen, die mit der Heraushebung des Schwarzwaldes im engsten Zusammenhange stehen. In den wenigsten Fällen wissen wir, wann diese Störungen entstanden sind; sicher steht aber, daß sie während der ältesten Diluvialzeit noch nicht zur Geltung kamen. Deecke bringt sie in Zusammenhang mit dem Faltenwurfe des Schweizerischen Juragebirges, das den alpinen Druck unmittelbar an den Schwarzwald heranbrachte, und zwar im Pliocän und Diluvium. Für die wichtigsten Bewegungen aber nimmt er ein diluviales Alter an.

Näher auf diese tektonischen Ereignisse hier einzugehen, erübrigt sich, da dieselben von Deecke, M. Schmidt u. a. eingehendst behandelt wurden. Sie sollen lediglich kurz, mit ihren Auswirkungen auf die morphologische Entwicklung des östlichen Schwarzwaldvorlandes aufgeführt werden.

Für die Hydrographie im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets wurde die Stauchung und Aufrichtung der härteren Schichten in der Verlängerung des Villinger Grabens von ausschlaggebender Bedeutung, da sie den Brigachlauf von Villingen bis Donaueschingen bestimmte. Parallel mit ihr geht die steilere Kippung der Keuper- und Liasschichten bei Dürrheim, die das Tal der Stillen Musel erklärt. — Der Bonndorfer Graben bedingte die weite flache Senke des Donaueschinger Rieds, das sowohl Brigach als auch Breg anzog, und zwar um so mehr, je schärfer sich die Kanten der Lias- und Triastafeln südlich von Villingen ausprägten und die Verbindung mit dem Neckar zerstörten. Daß dies erst nach der ältesten Diluvialzeit stattfand, geht daraus hervor, daß die Brigach während derselben noch ungehindert zum Neckar abfloß.

Im engsten Zusammenhang mit diesen tektonischen Vorgängen stehen die Auslaugungserscheinungen bei Schwenningen im Salz- und Anhydritgebirge. Wie die Untersuchungen Martin Schmidt's ergeben haben, beträgt diese Auslaugung des mittleren Muschelkalks in der Salzregion 30—60 m, und zwar ist dieselbe an der westlichen Randregion bis zu den Hängen des Brigachtales am größten. Dies muß ebenfalls im mittleren Diluvium der Fall gewesen sein, denn der altdiluviale Schwarzwaldneckar, der nur wenige Kilometer nördlich dieser Auslaugungszone floß und von S über dieselbe her aus der Gegend von Dürrheim ebenfalls Zuflüsse erhielt, wäre zweifellos durch eine solche Senke aus seiner Laufrichtung abgelenkt worden.

Auch im Eschach-Heimbachgebiet haben sich unter dem Einfluß der Tektonik wesentliche Änderungen vollzogen. Im vorigen Abschnitt habe ich gezeigt, daß der älteste diluviale Neckar noch Eschach-aufwärts floß und entlang der Muschelkalksteilstufe überall Schotter ablagerte. Zu Ende der Mindelzeit aber haben wir bereits den Eschachfluß ausgebildet, wie dies die zahlreichen Geröllablagerungen rechts und links der Eschach unterhalb von Wildenstein zeigen. Die Schiefstellung der Schichtentafeln im Eschachgebiet konnte also erst nach der Günzzeit erfolgt sein.

Eine Ablenkung des Heimbachs aus seiner ursprünglichen NO-Richtung erfolgte ebenfalls im mittleren Diluvium, und zwar auf Grund des Wälde-Breitenauer Grabenbruchs. Während er von Fluorn aus zur Zeit der älteren Deckenschotter auf dem Muschelkalkhochlande nach N floß, wurden seine Wasser nunmehr von dem NW—SO streichenden Graben angezogen, in welchen sie sich mit großem Gefälle ergossen und in den weichen Schichten des mittleren Muschelkalkes gewaltige Ausräumungsarbeit verrichteten. Auch im übrigen Untersuchungsgebiet wurde die Tektonik für die Entwicklung der Flußläufe im mittleren Diluvium von mehr oder weniger ausschlaggebender Bedeutung. Sei es, daß es sich um neu entstandene Sprünge und Brüche handelte oder daß erst durch die bedeutende Erosion der Diluvialzeit ältere Verwerfungsspalten durch den nunmehr erst zutage tretenden Unterschied weicher und harter Schichten zur Geltung kamen. Wie ich in der morphologischen Beschreibung des Untersuchungsgebiets schon erwähnte, finden wir solche Verwerfungen und auch Klüftungsrichtungen, die für den Fluß richtunggebend wurden, im Neckar und Glattal nicht selten.

Die jüngeren Deckenschotter und die Ausgestaltung des heutigen Neckarsystems.

Die jüngeren Deckenschotter oder die Überreste des Talbodens der zweiten Vereisungsperiode, der Mindelzeit, bilden nach Martin Schmidt im Untersuchungsgebiet die nächstniedere Etappe der Talentwicklung. Haag hat sie unter Zone II zusammengefaßt. Besonders stark entwickelt ist dieselbe im Keupergebiet, im Eschachtal, und von Rottweil abwärts zu beiden Seiten des heutigen Neckars. Wie Haag ausführt, legt sie sich den älteren Deckenschottern nach Osten wie eine tiefere Stufe vor. Die petrographische Zusammensetzung dieser Ablagerungen ist mitunter sehr verschieden. So herrschen im obersten Neckartalgebiet die Albschotter vor, da ja, wie ich im vorigen Abschnitt zeigte,

eine Verbindung mit dem Schwarzwalde nicht mehr bestand; anders dagegen in der Rottweiler Gegend. Hier und im Tale der Eschach sowie neckarabwärts tragen die Ablagerungen Schwarzwaldcharakter.

Diese jüngeren Deckenschotter liegen von Rottweil an neckarabwärts in einer durchschnittlichen Höhe von 120 m über dem Talboden des heutigen Neckars. Das westlichste Vorkommen im Untersuchungsgebiet wird von der Geröllablagerung auf dem Schopfelesbühl bei Dauchingen gebildet, und zwar in einer Höhe von 708 m ü. N.N. Die Gerölle bestehen hier vorwiegend aus Keuper und Liasschutt, die den nahen Randeinschnitten der Keuperliasstufe entstammen. Daran anschließen sich dann weite Flächen nördlich und westlich von Deißlingen, die bis ans Eschachtal heranreichen. Auch hier ist die Zusammensetzung eine ganz ähnliche, jedoch an der Stelle, an der die Eschach das Neckargebiet erreichte, trat darin eine Änderung ein. Von hier ab gesellen sich wieder zu den Albschottern die Schwarzwaldgerölle, sei es, daß sie aus dem nunmehr zerstörten ältest diluvialen Talboden stammen oder daß sie aus dem Gebiet der westlichen und nordwestlichen Eschachnebenflüsse hierher verfrachtet worden sind. Dazu trat dann etwas weiter abwärts aus dem Tale der Prim Gesteinsmaterial des Albrandes bis zum Weißen Jura hinauf. Daß die Gerölle dieser drei Flüsse noch weithin miteinander befördert wurden, beweisen die Geröllvorkommen nördlich und südlich der Pulverfabrik sowie diejenigen auf der rechten Neckarseite vom Kuhlager, Thierstein, Tannbühl und Irslingen. Auch hier finden sich neben den Albschottern die Schwarzwaldgerölle. Die Ablagerungen auf dem Gähnenden Stein (Blatt Sulz) und westlich von Dettingen (Blatt Dornstetten) zeigen vorwiegend Albcharakter, jedoch sind Buntsandsteine und andere Schwarzwaldgerölle nicht selten [1]. Was läßt sich nun aus diesen Ablagerungen über die weitere Talentwicklung und Landschaftsausgestaltung schließen?

Mit der fortschreitenden Heraushebung des Schwarzwaldes und der damit verbundenen Schiefstellung der Schichtentafel des heutigen Schwarzwaldvorlandes hat sich die Talbildung, teilweise auch dem Einfallen der Schichten entsprechend, allmählich dem Keupergebiet nach Osten zu verschoben. Den Beweis dafür liefert die rechte Neckarseite.

[1] Die Gerölle auf dem Gähnenden Stein sind von besonderer Bedeutung, da dieselben die bis jetzt einzig bekannte Fossilreste enthaltende Ablagerung darstellen. Daß die Fossilreste mit den Geröllen genetisch in engstem Zusammenhang stehen, geht daraus hervor, daß die Lettenkohlenfläche höchstwahrscheinlich zur Günzzeit, bestimmt aber noch im Pliocän, mit Keuper überlagert war. Eingangs wurde diese Ablagerung ja genauestens geschildert.



Nirgends mehr sind auf derselben noch irgend welche Spuren älterer Schotterablagerungen erhalten! Während die sich mehr und mehr heraushebenden Muschelkalkschichten die Erosionsarbeit der Gewässer bedeutend erschwerten, setzten die leicht zerstörbaren Keupermergel derselben fast überhaupt keinen Widerstand mehr entgegen. Damit wurde die einseitig seitliche Erosionswirkung viel bedeutender. Die Keuperstufe wurde immer mehr zurückgedrängt, und es entstand eine breite Mulde, von deren Talboden heute noch zahlreiche Reste auch auf der östlichen Seite vom heutigen Neckartal erhalten blieben. Infolge der gewaltigen Erosion im Keupergebiet wurden daher die zu dem ältest diluvialen Neckarsystem gehörigen Ablagerungen vollständig zerstört.

Im Zusammenhange ergebe sich nun für die morphologische Entwicklung folgendes Bild:

Während zu Ende der Günzzeit noch Brigach und Breg ihre Wasser zum Neckar entsandten, haben wir zu Ende der Mindelzeit, wie ich schon mehrfach erwähnte, keine Verbindung mit dem Schwarzwalde mehr. Ob zu Beginn oder erst zu Ende der Mindelzeit die Brigach- und Breg-Ablenkung erfolgte, ist bis heute nicht möglich festzustellen. Die Erosionskraft verringerte sich daher im Laufe der zwischenliegenden Periode ganz bedeutend. Die von der Alb und aus der Gegend von Weilerbach—Nordstetten herabkommenden Gewässer genügten aber, um in dem leicht erodierbaren Keupergestein des obersten Neckargebiets ein weites Talbecken zu schaffen. „Dazu kommt noch, wie Martin Schmidt annimmt, daß damals die ganze Gegend kahl war, bzw. dieselbe in so unmittelbarer Nachbarschaft der Schneegrenze keinen Wald getragen hat. So vereinigte sich mit der Erosionskraft des aus den höher gelegenen Teilen herabkommenden Schmelzwasserstromes eine ungemein starke Tätigkeit der Niederschläge an den offenen Hängen.“

Unter dem Einfluß der Tektonik in der Dürrheimer Gegend (Schiefstellung der Schichten, Bonndorfer, Villinger Graben), begann sich das Tal der Stillen Musel zu entwickeln, höchstwahrscheinlich das Tal eines Quellflusses des Günzneckars benutzend. In diese Zeit fiele also die Umkehrung des Gefälles, auf das die vermoorte und versumpfte Talwasserscheide bei Schwenningen zurückzuführen ist; freilich hat dieses Gebiet damals um 30—60 m höher gelegen, da, wie ich bereits ausführte, die Auslaugungserscheinungen dieser Gegend erst mit der Entfernung des Keupers zur Geltung kamen. — In die nun allmählich entstandene Mulde wälzte sich nun der Schuttstrom der höheren Nachbarschaft herab, wie dies die Ablagerungen vom Schopfelesbühl und auf den

weiten Flächen westlich und nordwestlich Deißlingen bis zum Tale der Eschach deutlich zeigen. Bemerkenswert ist, daß dieser Schuttboden ein sehr starkes Gefälle hat, und zwar vom Schopfelesbühl bis zur Vereinigung mit den Eschachschottern annähernd ein solches von 12 ‰. Dieses hohe Gefälle von 12 ‰ weist ebenfalls darauf hin, daß zu dieser Zeit keine Verbindung mit dem Schwarzwald mehr vorhanden war bzw., daß mindestens eine Schwarzwald-Donau-Neckarverbindung, wie sie FR. HAAG und GÖHRINGER annehmen, nicht mehr in Frage kommt. Wäre dieselbe noch vorhanden gewesen wie zur Günzzeit, so müßte entsprechend der längeren Laufstrecke des Flusses das Gefälle wesentlich geringer, d. h. im Verhältnis zum anschließenden Abschnitt ausgeglichener sein. Wir haben also hier bereits, wie es sich heute an so vielen Gewässern des Schwarzwaldvorlandes beobachten läßt, im Oberlauf ein ganz bedeutend höheres Gefälle als im anschließenden Mittellauf. Dieser weist nach Aufnahme von Eschach und Prim-Faulenbach ein Gefälle von ca. 3—4 ‰ auf. Von Rottweil abwärts hatte dieser bereits die Richtung des heutigen Neckars, was ja die zahlreichen Ablagerungen bis Dettingen beweisen. Auch hier kam das Abgleiten des Flusses auf der Lettenkohlenfläche in der Seitenerosion zur Geltung. Der Keuperrand wurde teilweise bis in seine heutige Lage zurückgedrängt.

Die tektonischen Vorgänge, die zur Entstehung des heutigen Eschach- und Heimbachtales führten, habe ich bereits behandelt. Nur in seinem Unterlauf, von Wildenstein abwärts bis zur Mündung, sind im Eschachtal Gerölle der Mindelzeit erhalten geblieben, denn auf der Strecke zwischen Wildenstein und Horgen verlief das Tal im oberen Muschelkalk. Es war daher schmal, und an seinen Hängen sind, wie fast in allen Muschelkalktälern, keine Gerölle erhalten geblieben. Von Horgen an aufwärts jedoch zerstörte die Erosion in den weicheren Schichten des mittleren Muschelkalkes den Talboden der zweiten Eiszeit, wo er vorhanden war, vollständig. Nur die Schotterdecken nordwestlich Niedereschach dürften in ihren höheren Lagen Reste des jüngeren Deckenschotters einschließen, wie schon HAAG und MARTIN SCHMIDT annehmen.

Ob, wie BERZ annimmt, während dem mittleren Diluvium eine Flußverbindung Eschach-Prim-Faulenbach bestand, läßt sich sicher nicht feststellen. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß infolge der tektonischen Vorgänge (Verbiegungen und Aufrichtungen) jener Gegend zeitweilig die Eschach durch Prim-Faulenbach zur Donau entwässerte und dabei die Schwarzwald- und Keupergerölle auf dem Hohenberg (696 m) ablagerte. Es läßt sich jedoch auch denken, daß diese Gerölle von Brigach und Breg stammen, die, ehe sie vollständig abgelenkt waren,

über Hochemmingen (dort wurde nach Göhringer von Deecke ebenfalls in 790 m Höhe Gerölle gefunden) über Schura und die anschließenden Höhen nach dem Primtal entwässerten, und daher die Schwarzwaldgerölle auf diese Weise nach dem Hohenberg gelangten.

Im Heimbachtale finden wir ganz ähnliche Verhältnisse wie im Eschachgebiet. Vom Ursprung bis zur Einmündung in die Glatt sind an keiner Stelle irgend welche Ablagerungsreste gefunden worden, die den jüngeren Deckenschottern entsprechen könnten.

Auch im Glattgebiet sind keine Schotter erhalten geblieben. Auch hier hatten die Täler, so lange sie im Muschelkalk verliefen, steile Hänge und waren sehr schmal. An den Stellen, wo die weichen Schichten des mittleren Muschelkalkes und zum Teil auch noch diejenigen des oberen Wellengebirges das Tagesgestein bildeten, fielen alle Ablagerungen, so weit sie überhaupt vorhanden waren, der Erosion zum Opfer. Zweifellos haben aber auch hier junge tektonische Ereignisse auf die Hydrographie ihren Einfluß ausgeübt. So dürfte wohl höchstwahrscheinlich die Glattablenkung bei Hallwangen in diese Zeit fallen. Sichere Anhaltspunkte dafür sind jedoch nicht vorhanden, da jegliche Spuren einer Geröllablagerung fehlen. Als sicherstehend zu erachten ist jedoch die Verbindung des Glattoberlaufs mit dem von Dornstetten nach Süden zur Glatt fließenden Mühlbach. Das Tal desselben zeigt im Verhältnis zu seiner kümmerlichen Wasserführung eine unverhältnismäßig breite Anlage. Aber nicht nur das Mühlbachtal weist auf diese Verbindung hin, sondern am deutlichsten das Glattal selbst. Fast unvermittelt nimmt dasselbe an der Vereinigungsstelle mit dem Mühlbach oberhalb Glatten eine wesentlich breitere Form an. Die geringen Wassermassen die der nur etwa 2 km lange Mühlbach mit sich bringt, konnten keineswegs diese auffallende Talerweiterung bedingen! Wenn man nun aber in Betracht zieht, daß der Talboden der Glatt zur Zeit der Hochterrasse um 65 m höher lag, also auf der mittleren Strecke zwischen Hallwangen und Glatten sich in einer Höhe von 630 m befinden mußte, der höchste Punkt des zwischen Mühlbach und Glatt liegenden Gebiets heute aber nur eine Höhe von 690 m hat, so zeigt dies deutlich, daß wir es mit einer geologisch sehr jungen Flußablenkung zu tun haben. Analog den Höhenverhältnissen von Hochterrasse und jüngeren Deckenschottern im Schwarzwaldvorland dürfte dieselbe zur Zeit der letzteren erfolgt sein. Die Ablenkung ist auf das Absinken des Gebiets zwischen der südwestlich Hallwangen NW—SO streichenden Verwerfung und der östlichen Randverwerfung des Freudenstädter Grabens zurückzuführen. Die Glatt, die bis Hallwangen dem Einfallen der Schichten folgend nach Südosten

abfloß, wurde in die Südwestrichtung umgelenkt. Somit war auch hier zu Ende der Mindelzeit bereits die heutige Talrichtung ausgeprägt.

Es kann somit gesagt werden, daß mit Ausnahme des Neckartalabschnitts zwischen Dauchingen und Deißlingen die Täler des Schwarzwaldvorlandes bereits in ihrer heutigen Richtung festgelegt waren. Die gewaltige Umgestaltung in den Abflußverhältnissen des Untersuchungsgebiets hatte zur Zeit der Ablagerung der jüngeren Deckenschotter ihr Ende gefunden.

Hochterrasse und Niederterrasse.

Während die vergangenen Diluvialperioden für das Schwarzwaldvorland Zeiten der stärksten Flächenerosion waren, folgte nunmehr mit der Riß- und Würmvereisung eine Epoche der ausgeprägtesten Tiefenerosion. Aber nicht allein „Erosionsepochen" waren die letzten Eiszeiten, sondern sie wurden für weite Strecken zu „Akkumulationsperioden". Zeugnis dafür geben die weit ausgedehnten Gebiete im Eschach- und Heimbachtal, die mit primär gelagertem Löß überdeckt sind. Auch auf den Höhen zu beiden Seiten des Neckartales und im Glattgebiet finden sich weite Strecken, die mit Löß überlagert sind, ein Beweis, daß auch hier die Flächenerosion zum Stillstand gekommen war. Nur im obersten Neckarabschnitt, im Keupergebiet, war dieselbe noch von starkem Einfluß. Hier ging die Talententwicklung nach der Tiefe nur langsam vorwärts, dafür aber wurde das Tal entsprechend dem Charakter der Keuperschichten ziemlich breit ausgewaschen.

Die vorletzte Eiszeit, die Rißzeit, legte den Talboden im oberen Neckargebiet um 30 m, von Rottweil an abwärts bis zu 70 m tiefer. Dieser Unterschied ist in der verschiedenartigen Beschaffenheit des Gesteinsmaterials zu suchen, das dem Wasser ungleichen Widerstand leistete. Während sich im oberen Neckargebiet der Fluß nach der Abtragung des Keupers in die harten Schichten des Hauptmuschelkalkes einarbeiten mußte, hatte er im nordöstlichen Teil des Untersuchungsgebiets bereits die leicht zerstörbaren Zonen des Anhydritgebirges erreicht. Dazu kommt noch, daß seine Wassermassen durch die Zuflüsse Eschach, Prim, Schlichem, deren Wasserführung weit bedeutender war als seine eigene, um das Vielfache erhöht wurden.

Zu Ende der Mindelzeit floß der Neckar noch über den Schopfelesbühl bei Dauchingen und dann in der Richtung auf Deißlingen weiter. Zu Ende der Rißzeit war er wiederum weiter nach O abgeglitten. Nunmehr haben wir das seitliche Durchbruchstal des Neckars, das, wie auch MARTIN SCHMIDT annimmt, höchstwahrscheinlich unter Be-

nützung von tektonischen Linien entstanden ist, d. h. auf Grund von Verwerfungen und von Klüftungserscheinungen im Hauptmuschelkalk. Wann der Durchbruch erfolgte, läßt sich nicht feststellen, da weder Geröllablagerungen noch irgend welche Spuren von solchen erhalten geblieben sind.

Der Talboden zu Ende der Rißzeit wird von den Hochterrassenschottern gebildet, HAAG's III. Zone. Reste davon sind im ganzen Untersuchungsgebiet zu finden, besonders aber sind sie im Neckartale häufig erhalten.

Als der Hochterrasse zugehörend liegt am weitesten im W eine Schuttdecke auf dem Rotenberg zwischen Schwenningen und Mühlhausen. Ihre Höhenlage beträgt 689,4 m, liegt also etwa 25 m höher als die heutige Neckartalsohle. Die Gerölle bestehen vorwiegend aus Arietenkalk und entstammen wohl hauptsächlich dem Schuttstrom des Störzenger Mühlbachs.

Besonders stark ausgeprägt ist die Hochterrasse bei Rottweil, und zwar handelt es sich hier um die bereits erwähnte scharf zugeschnittene Terrasse, die sich, etwa 25—30 m über der heutigen Talsohle liegend, von der südlichen Vorstadt Rottweils über die Schwelle von Wilhelmshall zwischen Neckar und Prim hinzieht. Das Geröllmaterial gehört Schichten zwischen dem unteren Buntsandstein und dem Weißen Jura an. Wie der Aufschluß in der Lehmgrube der Rottweiler Ziegelei deutlich zeigt, werden die Gerölle nach oben hin immer kleiner, und zuletzt werden sie von einem äußerst feinkörnigen, tonigen, zum großen Teil buntfarbigen Keuperschutt überlagert. Während derselbe entsprechend der starken Strömung früher weithin verfrachtet wurde und nur die groben Schotter liegen blieben, konnte er sie jetzt zu Ende der Rißeiszeit mit abnehmender Strömung absetzen. Daß der Fluß mit dem Trockenwerden des Klimas sein jetziges Bett nicht mehr verließ, beweisen die weiten Strecken des Talbodens, auf denen sich späterhin Löß abgelagert hat.

Von Rottweil abwärts verlief das Neckartal bereits im Muschelkalk, eng und mäandrisch. Auch hier hat es höchstwahrscheinlich unter dem Einfluß von Klüftungserscheinungen seinen Weg genommen; die zahlreichen auffallend geraden Strecken geben zu dieser Vermutung Anlaß. Reste der Hochterrasse sind auch auf diesen Strecken zu finden; freilich treten sie infolge der steilen Böschung sehr stark zurück.

Der Hang der „Burg“ östlich vom Thiersteintunnel zeigt in einer Höhe von 20—26 m deutliche Schotterreste, die mit Lößlehm überlagert sind. Weiterhin gehört nach ihrer Höhenlage die alte Talschlinge um

das „Bergle“ süd-südwestlich der Neckarburg zur Hochterrasse. Nach G. Wagner finden sich auch hier ortsfremde Gerölle.

Auch bei Sulz und Dettingen ließen sich, und zwar im ersten Falle zu beiden Seiten des Neckars, in einer Höhe von 25—30 m über dem Neckar Hochterrassenreste feststellen.

Auch im Eschachtale sind von Unterrotenstein bis zur Mündung in den Neckar mehrfach auf beiden Seiten an den Hängen Reste der Hochterrasse nachzuweisen.

Die einzigen Terrassenreste im Glattal blieben in der Talkrümmung bei Bettenhausen erhalten, und zwar in einer Höhe von 65 m über der Glatt zu beiden Seiten des Zitzmannsbrunnenbachs. Trotz der hohen Lage dürften sie der Hochterrasse zuzurechnen sein, denn es muß einerseits das hohe Gefälle der Glatt in Rechnung gezogen werden, andererseits habe ich bereits darauf hingewiesen, daß das Glattal zur Zeit der älteren Deckenschotter noch nicht bestanden hat und die jüngeren Deckenschotter im Neckartal bei Dettingen etwa 2 km unterhalb der Glattmündung noch etwa 110 m über dem heutigen Flußspiegel liegen.

Die letzte Vereisungsperiode, die Würmzeit, brachte keine wesentlichen Veränderungen mehr mit sich. Es fand, wie die Überreste ihrer Ablagerungen, die Niederterrasse, zeigt, nur noch eine weitere Eintiefung der Täler statt, durchschnittlich um 15—20 m. Die Niederterrasse liegt im Untersuchungsgebiet etwa 8—12 m über dem heutigen Fluß. Nirgends ist sie wie in anderen Gebieten des Landes (Nagoldtal) auf weitere Strecken hin entwickelt. Im obersten Neckarabschnitt sind Spuren davon erhalten geblieben, und zwar nordwestlich der Schuttdecke auf dem Rotenberg und südwestlich dem Staatsbahnhof Trossingen. In beiden Fällen handelt es sich um Talschutt eines Seitentales. Derselbe blieb im Haupttale an der Mündungsstelle liegen und weist darauf hin, daß die nachfolgende Erosion nicht mehr fähig war, wieder erneut eine breite Mulde auszuräumen. Neckarabwärts ist die Niederterrasse nur noch an wenigen Stellen aufzufinden. So unterhalb Sulz auf einer Strecke von 400 m und am Straßenanschnitt oberhalb Dettingen. In beiden Fällen liegt sie 8—12 m über dem Neckar.

Das enge Muschelkalktal mit den steilen Hängen gestattete dem Fluß eben nicht, auf weite Strecken zu akkumulieren. Die allmähliche Entfernung vom Gebirge machte sich besonders dadurch bemerkbar, daß die Erosionskraft des Neckars gegenüber derjenigen der vorhergehenden Vereisungsperioden wesentlich geringer war. Nach Martin Schmidt war nur die lokale Erosionswirkung der Niederschläge an

den kahlen Hängen des Keupergebiets jetzt noch recht erheblich und erhielt dem Tale vielfach seine weite Muldenform!

Somit läßt sich sagen, daß während der beiden letzten Eiszeiten bedeutende Veränderungen in der Talbildung nicht mehr stattfanden. Die Erosionsarbeit der Gewässer beschränkte sich nur noch auf die Austiefung und Ausmodellierung der geschaffenen Talwege. Wohl sind inzwischen lokale Veränderungen, wie die Entstehung von Umlaufbergen, Trockenlegung von alten Talschlingen, herbeigeführt worden, jedoch spielen diese im Rahmen der morphologischen Entwicklung eines Gebiets, wie das des östlichen Vorlandes vom mittleren Schwarzwald, nur eine untergeordnete Rolle.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

I. Die *ältesten Spuren fluviatiler Tätigkeit* im östlichen Vorland des mittleren Schwarzwalds *sind in den Geröllen der Kluftausfüllung im Steinbruch auf dem Rodelsberg zu erblicken.* Ihr Alter ist tertiär, höchstwahrscheinlich *pliocän.*

II. Das Vorhandensein von Keupermaterial (Mergel und Sandsteine) in dieser Kluftausfüllung weist darauf hin, daß der Keuperrand damals mehrere Kilometer (10—12) weiter im N und NW lag als wie in der Gegenwart.

III. Der Fluß, der diese Gerölle ablagerte, ist als *pliocäner Vorläufer des Neckars* aufzufassen.

IV. Längs des Muschelkalkrandes, der sich vom Rodelsberg entlang dem Oberlauf des heutigen Heimbachtales hinzieht, konnten verschiedenenorts am Gehänge ortsfremde Gerölle festgestellt werden. Das Auftreten dieser Schotterreste *altdiluvialen Alters* gibt uns gewisse Anhaltspunkte über die Flußzusammenhänge der damaligen Zeit. Insbesonders wichtig ist der Nachweis des gemeinsamen Vorhandenseins von Weißjura und Schwarzwaldgeröllen.

V. Das Entwässerungsnetz des Schwarzwaldvorlandes erfuhr auf Grund bedeutender tektonischer Vorgänge im *mittleren Diluvium* eine völlige Umgestaltung.

VI. Die Anlage der heutigen Talzüge erfolgte erst im *mittleren Diluvium.*

VII. Die jüngste geologische Vergangenheit hat in der Ausgestaltung der Landschaft *keine wesentlichen Veränderungen* mehr hervorzurufen vermocht.

Literaturverzeichnis.

K a r t e n :

Geolog. Übersichtskarte des Kgr. Württemberg, Baden, Elsaß und der Pfalz 1 : 600 000, 10. Aufl. 1919, von C. REGELMANN.

Geolog. Spezialkarte von Württemberg 1 : 25 000.

Blatt: Baiersbronn. Stuttgart 1910.
„ Alpirsbach mit Erläuterungen. Stuttgart 1913.
„ Dornstetten—Dettingen mit Erläuterungen. Stuttgart 1911.
„ Freudenstadt „ „ „ 1910.
„ Rottweil „ „ „ 1912.
„ Schwenningen „ „ „ 1914.
„ Sulz—Glatt „ „ „ 1914.
„ Schramberg „ „ „ 1909.
„ Nagold „ „ „ 1909.

Geolog. Spezialkarte von Baden 1 : 25 000.

Blatt: Villingen mit Erläuterungen. 1899.
„ Niedereschach—Königsfeld mit Erläuterungen. 1897.

Topographische Karte von Württemberg 1 : 25 000.

Blatt: Oberndorf.

A l b e r t i, F. v.: Übersicht der mineralogischen Verhältnisse des Gebiets der vormaligen freien Reichsstadt Rottweil. Anhang zur Geschichte Rottweils von RUCKGABER 1838.

B r ä u h ä u s e r, M.: Die Bohnerzbildung im Muschelkalkgebiet am oberen Neckar. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 1916.

— Die Beziehungen zwischen den Lößgebieten im Rheintal und am oberen Neckar bei Oberndorf sowie neu aufgefundene Lößvorkommen im zwischenliegenden Schwarzwald. Oberrhein. Geologenverein. 1917.

— Erläuterungen zu Blatt Schramberg. Stuttgart 1909.

— Erläuterungen zu Blatt Alpirsbach. Stuttgart 1913.

B e r z, K. G.: Das Werden der Landschaft. Begleitworte zu Blatt Heidenheim 1 : 50 000. Stuttgart 1926.

— Über die Entwicklung der europäischen Wasserscheide zwischen Donau und Neckar im Gebiet des heutigen oberen Neckar. Jahresh. d. Oberrhein. Geologenver. 1924.

B r a n c a, W.: Schwabens 125 Vulkanembryonen. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. 1894/95.

D a v i s, W. M.: Die erklärende Beschreibung der Landformen. Deutsch von A. RÜHL. 1. Aufl. Leipzig 1912.

D e e c k e, W.: Morphologie von Baden. Berlin 1916.

— Natur, Oberflächengestaltung und Wirtschaftsformen der Baar. Heimatblätter d. Landesv. Badische Heimat. Karlsruhe 1921.

D i e t e r i c h, W.: Älteste Donauschotter auf der Strecke Immendingen—Ulm. Neues Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. XIX. 1904.

G r a d m a n n, R.: Das Schichtstufenland. Berlin 1919.

G ö h r i n g e r, A.: Talgeschichte der oberen Donau und des oberen Neckars oder Geröllablagerungen im Gebiete der oberen Donau und des oberen Neckars. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanst. Heidelberg 1909.

Gugenhan: Beitrag zur Bestimmung der früheren Ausdehnung der Flußtäler der Schwäbischen Alb. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1900.

Hennig, E.: Geologie von Württemberg und Hohenzollern (Handbuch der Geologie und Bodenschätze des Deutschen Reichs). Berlin 1923.

— Strukturelle und skulpturelle Züge im Antlitz Württembergs. Öhringen 1920.

Hol, J. B.: Beiträge zur Hydrographie der Ardennen. Diss. Utrecht 1916.

Haag, Fr.: Zur Geologie von Rottweils Umgebung. Programm des Kgl. Gymnasiums Rottweil. 1897.

— Bemerkungen zum Diluvium im obersten Neckargebiet. Zentralbl. f. Min. 1902.

— Bemerkungen zum Diluvium in Rottweils Umgebung. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1902.

— Zur Talgeschichte der oberen Donau. Zentralbl. f. Min. 1903.

— Diluviale Terrassen im Neckar-Museltal. Zentralbl. f. Min. 1907.

— Bemerkungen zur Geologie in Schwenningens Umgebung. Zentralbl. f. Min. 1911.

— Die Schwarzwaldgerölle im Gebiet des oberen Neckar. Jahresh. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. 1925.

Held, A.: Höhenschotter und Hochterrasse bei Rottenburg a. N. Diss. Tübingen 1913.

Koken, E.: Beiträge zur Kenntnis des schwäbischen Diluviums. Neues Jahrb. f. Min. 1900.

Machatscheck, Fr.: Geomorphologie. Aus Natur und Geisteswelt. Leipzig 1919.

Penck, Albrecht: Talgeschichte der oberen Donau. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung. 1899. Heft 28.

— Das Karstphänomen. Belgrad 1925.

Penck, Walter: Die Piedmontflächen des südlichen Schwarzwalds. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1925. Heft 3—4.

Reck, Hans: Die morphologische Entwicklung der süddeutschen Schichtstufenlandschaft im Lichte der Davis'schen Erosionszyklustheorie. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Bd. 64. Jahrg. 1912. Abhandlungen.

Scheu, Erwin: Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Diss. Berlin 1909.

Sauer, Adolf: Die Entwicklungsgeschichte des Neckars. Staatsanzeiger, 28. 2. 1905.

Sauer mit Bräuhäuser: Erläuterungen zu Blatt Schramberg 1909 und zu Blatt Alpirsbach 1913.

— Erläuterungen zum badischen Blatt Dürrheim 1901.

Schmidt, Axel: Erläuterungen zu Blatt Sulz—Glatt 1914.

— Erläuterungen zu Blatt Dornstetten—Dettingen 1911.

— Der Neubuhlacher und Freudenstädter Graben. Zeitschr. f. prakt. Geol. Jahrg. 18. 1910.

— Entstehung des Flußnetzes der schwäbischen Schichtstufenlandschaft. Jahresh. d. Oberrh. Geol. Vereins. 1921.

— Vom Alter der Neckartalrandstufen in Schwaben. Oberrh. Geol. Ver. 1924.

Schmidt, Martin: Erläuterungen zu Blatt Rottweil 1912.
— Erläuterungen zu Blatt Freudenstadt 1910.
— Erläuterungen zu Blatt Nagold 1909.
— Erläuterungen zu Blatt Schwenningen 1914.
— Beobachtungen im Diluvium des Nagoldtals. Jahresh. d. Oberrh. Geol. Ver. 1909.
— Parallеltäler und glaziale Isostasie. Geol. Arch. 1924.
Stoller, J.: Die alten Flußschotter im oberen Neckargebiet. Diss. Tübingen 1901.
Sörgel, W.: Die Ursachen der diluvialen Aufschotterung und Erosion. Berlin 1921.
Schalch, F.: Erläuterungen zu Blatt Königsfeld—Niedereschach. 1897
— Erläuterungen zu Blatt Villingen 1899.
Wagner, Georg: Junge Tektonik bei Nagold. Jahresh. d. Oberrh. Geol. Ver. 1924.
— Über das Zurückweichen der Stufenränder in Schwaben und Franken. Jahresh. d. Oberrh. Geol. Ver. 1924.
— Berg und Tal im Triasland von Schwaben und Franken. Öhringen 1922.
— Die Goldshöfer Sande. Zentralbl. f. Min. 1926.
Wilser, Berta: Paläogeographische Untersuchungen über das Eocän und Unteroligocän im Oberrheingebiet. Diss. Heidelberg 1924.

Pilzmückenstudien. (I.)

Von E. Lindner - Stuttgart.

Mit 12 Textfiguren.

Im Spätherbst des Jahres 1922 brachte mir Herr HEINRICH FISCHER, Kustos am Lindenmuseum in Stuttgart, moderndes Holz mit verschiedenen Schwämmen und darin lebenden Pilzmückenlarven. Er bot mir damit Gelegenheit, eine Reihe dieser hübschen Mückchen zu züchten, interessante biologische Beobachtungen zu machen, die ersten Stände einiger Arten kennen zu lernen und bekannt zu machen und frisches Material für unser Museum zu erhalten. Einige dieser Feststellungen konnte ich in dem Teil *Diptera* in SCHULZE, Biologie der Tiere Deutschlands 1923 veröffentlichen. Ich hatte damals folgende Arten vor mir: *Sciophila limbata* MEIG. mit ihrer mit einer besonderen Aufhängevorrichtung versehenen Puppe, *Diadocidia ferruginosa* MEIG., deren Larve in einem selbstgesponnenen Wohnschlauch lebt und deren Puppe in einem feinen, weißen Seidenkokon liegt, *Leia variegata* WINN., *Ditomyia fasciata* MEIG. und *Ceroplatus lineatus* FABR. mit seinen regenwurmähnlichen Larven.

Sie alle und die Arten, welchen die folgenden Zeilen gelten sollen, scheinen wesentliche Glieder der Biocönose des schattigen Buchenwaldes zu sein, der den Höhenrand Stuttgarts im Südosten bedeckt und den Namen Bopserwald trägt.

1. *Fungivora w-fuscum* DZIEDZ.

Fig. 1, 2, 3.

Unter den früher gezüchteten Tieren waren zwei Weibchen einer *Fungivora* von sehr ansprechender und auffallender Erscheinung, die ich aber nicht bestimmen konnte, und auch KARL LANDROCK-Brünn, einer der wenigen lebenden Pilzmückenkenner, bezeichnete sie als ihm unbekannte Art. Da das Männchen aber noch fehlte und die Artdiagnose sich bei allen Pilzmücken in erster Linie auf dieses Geschlecht mit seinem so charakteristisch gebauten Begattungsapparat gründen muß, veranlaßte ich Herrn FISCHER im Jahre 1927, nach dem Männchen

zu forschen, bezw. von neuem Material aus der von ihm bevorzugten Gegend einzutragen und auf die Pilzmücken besonders zu achten. Er hatte auch das Glück, diesmal schon im September, während das erste ♀ im Jahre 1922 am 13. XI. schlüpfte, ein Pärchen der „neuen" Pilzmücke in seinem Zuchtglase wiederzufinden.

Ein Bestimmungsversuch nach LANDROCK's Monographie der Fungivoriden in LINDNER, Die Fliegen der paläarktischen Region 1926 scheiterte zunächst, weil die Fig. 46 des Hypopygiums allzu dürftig ist und weil sich eine weitere Unstimmigkeit ergibt. LANDROCK zieht DZIEDZICKI's *w-fuscum* als Synonym zu *distigma* MEIG., seine Artdiagnose stimmt aber vor allem wegen des anderen Flügelgeäders der mir vorliegenden Tiere, die ich mit DZIEDZICKI's Art identifizieren muß, nicht auf sie. Er gibt an, daß die Basis

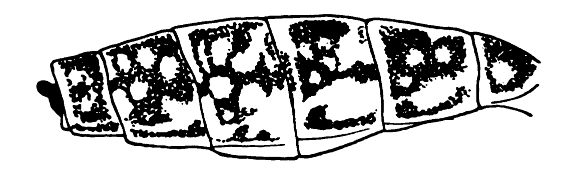


Fig. 1. *Fungivora w-fuscum* DZIEDZ. Abdomen (♀).

der Gabel von cu weit vor der von m liege. Bei unseren Stücken liegt aber die cu-Gabel eher etwas hinter der von m.

Über die wichtige Beborstung der Beine sagen DZIEDZICKI und LANDROCK, soviel ich sehen kann (DZIEDZICKI schrieb 1884 polnisch!), nichts aus. t_2 hat 2 Ventraldornen, t_3 eine Reihe von 5 Dorsal-, eine Subdorsalreihe von 3, eine Externalreihe von 7 Dornen und eine Internalreihe von ungefähr 5 kleinen Dörnchen. Die Darstellung der Flügelzeichnung bei *distigma* kann auch auf *w-fuscum* angewandt werden, doch verdient Beachtung, daß der Apikalrand leicht gebräunt, wie verschmutzt ist, was sich auch in einer Verdunklung der Endigungen der Adern bemerkbar macht.

Das Abdomen ist gelb mit einer sehr eigenartigen dunkelbraunen Fleckenzeichnung (Fig. 1); das Dunkelbraun ist von einer Anzahl runder gelber Fleckchen durchbrochen. LANDROCK gibt für *distigma* lediglich große, braune Seitenflecken auf jedem Segment an und stimmt darin mit DZIEDZICKI's Diagnose überein: „abdomine sordide-flavo cum maculis lateralibus magnis fuscis". Ist auch diese Angabe ungenau, so glaube ich doch in den schwäbischen Tieren das-

selbe sehen zu dürfen, was Dziedzicki aus Rußland beschrieben hat. Einzelheiten des Hypopygiums stimmen völlig überein mit dem von mir festgestellten, wenn auch das Basalglied des Forceps etwas anders erscheint. Ich führe das darauf zurück, daß dieses Glied bei dieser Art

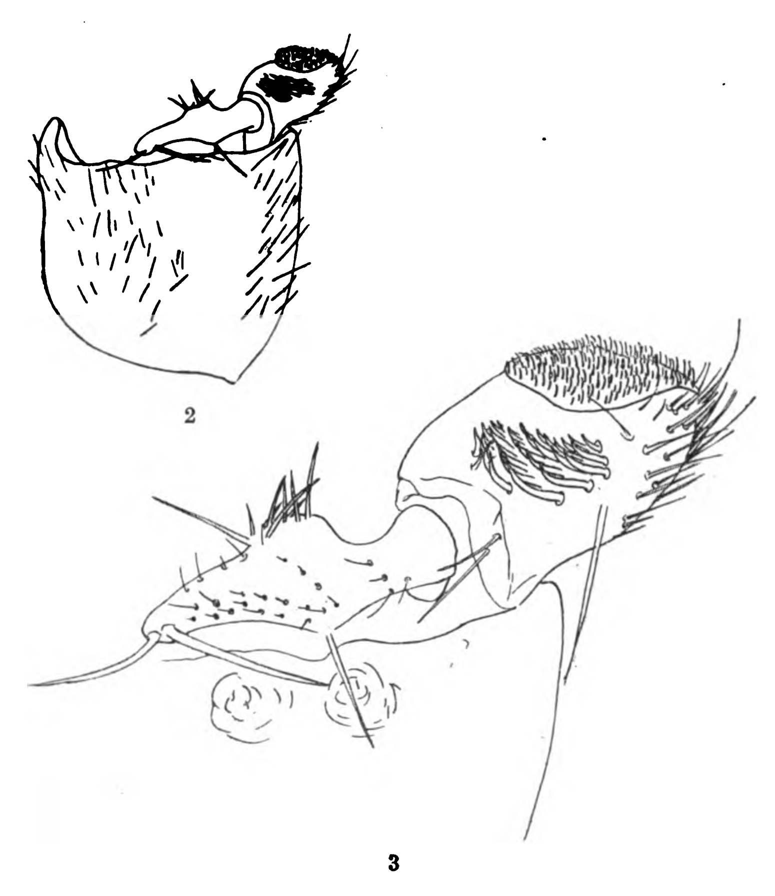


Fig. 2 u. 3. *Fungivora w-fuscum* Dziedz.
2. Hypopygium ventral, Forceps links weggelassen. × 130.
3. Forceps rechts. × 320.

zeichnerisch nicht leicht zu fassen ist und daß Dziedzicki noch nicht mit dem Zeichenapparat (Leitz) arbeiten konnte, mit welchem alle meine Hypopygialzeichnungen hergestellt sind.

Die Bezeichnungen ventral und dorsal werden hier ohne Rücksicht auf die Drehung benutzt. Ventral ist also gleichbedeutend mit sternal, dorsal mit tergal.

2. *Fungivora luctuosa* Meig.

Fig. 4, 5.

Diese Art ist nach der Darstellung des Hypopygiums durch Dziedzicki unschwer festzustellen, wenn dieser Autor auch einige wesentliche Elemente hinweggelassen hat. Das Auffallendste sind die in einer Kurve am Rande des Basalgliedes des Forceps stehenden, neun messerartigen starken Dornen.

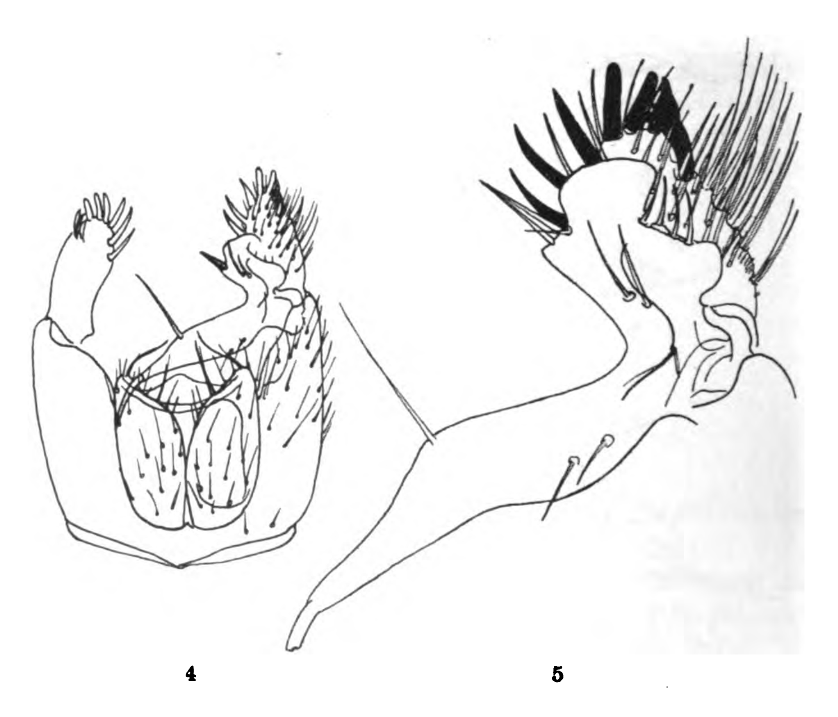


Fig. 4 u. 5. *Fungivora luctuosa* Meig.

4. Hypopygium dorsal, Claspette und Beborstung links weggelassen. × 130.
5. Forceps und Claspette rechts. × 320.

Wichtig für die Einreihung in der Bestimmungstabelle ist das Vorhandensein von nur 2 Ventraldornen an den t_2. t_3 trägt eine Dorsalreihe von 3—5, eine Subdorsalreihe von 6—7 Dornen und eine Internalreihe von 3 Dörnchen.

Die Subapikalbinde des Flügels füllt die Spitze von R_1, erreicht aber r_1 nicht, läuft zusammenhängend bis über cu_2 und ist in einem leichten Schattenfleck noch auf an_1 angedeutet.

3. *Fungivora guttata* Dzied.

Fig. 6, 7, 8, 9.

Eine Art aus einem zweifellos sehr großen Kreis von ähnlichen Formen, weshalb zu ihrer sicheren Bestimmung die Untersuchung des

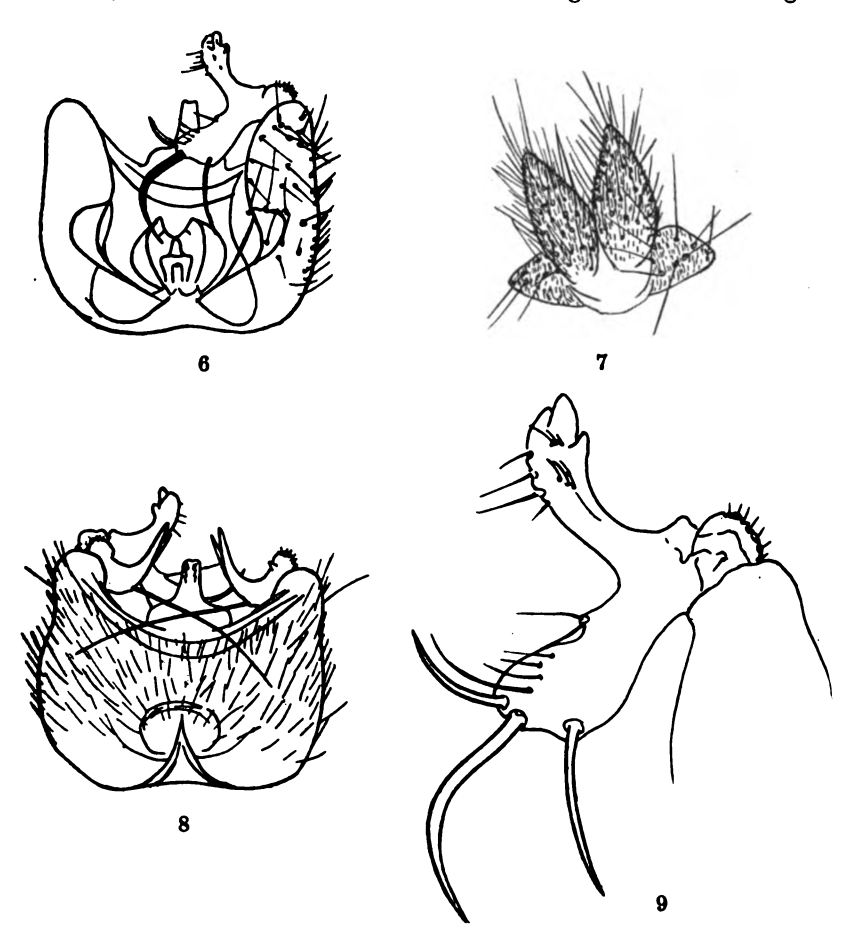


Fig. 6—9. *Fungivora guttata* Dziedz.
6. Hypopygium dorsal, 8. Tergit und Forceps links weggelassen. × 130.
7. 8. Segment. × 130.
8. Hypopygium ventral, Claspette rechts weggelassen. × 130.
9. Claspette. × 320.

Hypopygs unerläßlich ist. Auch dieses ist von Dziedzicki zuerst in seinen Hauptzügen fixiert worden. Ich gebe zunächst eine genaue Ansicht davon von oben mit Weglassung des 8. Tergits (Fig. 7), sodann

die Ansicht von der ventralen Seite und dazu eine genaue Darstellung des vorderen Astes der bei dieser Art so komplizierten „Claspettes“ (Fig. 9). Ihr hinterer Ast, der in 2 Spitzen gespalten ist und noch eine lange Sinnesborste trägt, ist nur von der Ventralseite her zu sehen.

Ein Vergleich der Hypopygien dieser drei Angehörigen ein und derselben Gattung zeigt uns nicht nur, welch unendliche Möglichkeiten der Natur bei der Artgestaltung zur Verfügung stehen, wenn sie sich auch nur auf das eine Organ für die Begattung beziehen, sondern erlaubt vielleicht auch Schlüsse hinsichtlich der Funktion der einzelnen Teile, die, sichtlich homolog, für die Art jeweils so konstant sind.

Am auffallendsten ist die starke Rückbildung des Basalgliedes des Forceps bei *guttata*, welchem im allgemeinen die Rolle des Trägers der feineren Sinnesorgane zukommt. Er ist bei dieser Art nur noch eine warzige Erhebung mit einigen kleinen Börstchen, die medial einen besonders starken Doppelast der Claspettes trägt. Sie dürften wohl bei der Reizübertragung auf das Tergit eine Hauptrolle spielen, das davon auf der Innenseite berührt wird. Zu dieser Annahme berechtigt das konstante Vorkommen besonders starker Sinnesborsten an derselben Stelle der Claspettes bei den verschiedensten Arten. Ob der ventral davon gelegene Ast mit der starken Sinnesborste (Fig. 8) eine Abspaltung davon ist oder ob die auffallenden Merkmale, die sonst an den Basalgliedern selbst sitzen, bei der starken Reduktion des Basalgliedes, in diesem Falle dort konzentriert wurden, läßt sich nicht entscheiden.

4. *Sciophila hirta* Meig.

syn. *pilosa* Winn., *pilosula* Zett., var. *rubida* S. Abreu.

Fig. 10, 11, 12.

Ich konnte diese Art durch Vergleich des Hypopygs mit der Zeichnung Edwards' nicht feststellen und sandte deshalb meine Zeichnung diesem zur Begutachtung. Er hatte die Freundlichkeit, diesen Wunsch zu erfüllen, und teilte mir mit, daß er der Ansicht zuneige, die von mir dargestellte Form für eine Varietät von *hirta* zu halten. Nach nochmaliger sorgfältiger Prüfung muß ich aber doch zu dem Schluß kommen, daß es sich um *hirta* handelt und daß Edwards seinerzeit, infolge Anwendung einer schwächeren Vergrößerung einige Einzelheiten entgangen sind.

Ich konnte am Hypopygium, das bei dieser Art einen höchst komplizierten Apparat bildet, folgende Teile unterscheiden: Der Forceps

ist innen und außen reich beborstet. Nach oben (tergal, in der Figur vorne) ist er flügelartig erweitert, und am Ende des Flügels sitzen zwei lange, kräftige Griffel. Dahinter zweigt ein weiterer, kleinerer Flügel

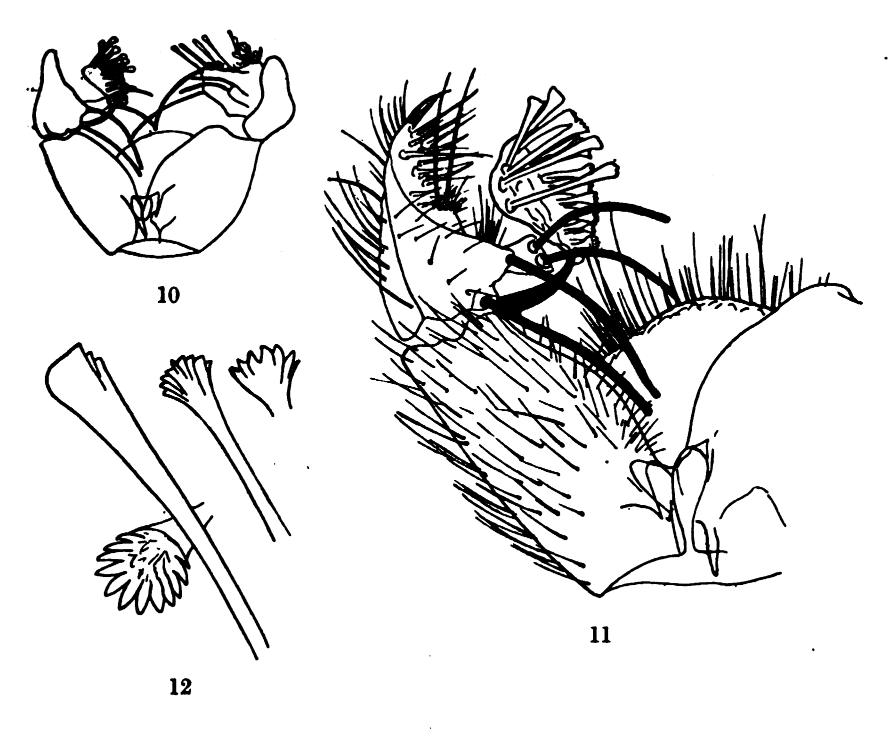


Fig. 10—12. *Sciophila hirta* Meig.
10. Hypopygium dorsal, Beborstung weggelassen. × 130.
11. Hypopygium linke Seite. × 320.
12. „Nägel". × 960.

ab, der ebenfalls zwei ähnliche, aber kleinere Griffel trägt. Das Merkwürdigste ist aber eine Scheibe mit nagelähnlichen Gebilden darauf, die beweglich auf einem stark sklerosierten Arm sitzt, der von der Basis des Forceps ausgeht. Das Hypopyg ist schwarz wie das ganze Abdomen.

Die Reaktion württembergischer Böden.

Ein Beitrag zur Frage der Beziehungen von Bodenreaktion zu geologischem Ursprung, landwirtschaftlicher Klassifizierung und Vegetation.

Von **M. v. Wrangell** und **K. W. Müller**, Pflanzenernährungs-Institut Hohenheim.

Wenn man sich über die natürliche Verbreitung und Häufigkeit saurer bezw. alkalischer Böden in einem Gebiete unterrichten will, so ist dieses nicht möglich auf Grund des statistischen Materials, welches durch Untersuchung der den Versuchsstationen aus der Praxis eingesandten Böden erhalten wird. Bei diesen Bodenproben handelt es sich sehr häufig um extreme, säure- bezw. alkaliverdächtige Bodenproben, welche kein klares Bild über das natürliche Vorkommen und die Verbreitung neutraler, saurer oder alkalischer Böden geben. Einer Klärung dieser Frage kann nur näher getreten werden durch Probeentnahme für das Gebiet charakteristischer Böden. In vorliegender Arbeit wurden in erster Linie diejenigen Böden und Bezirke berücksichtigt, die von grösserer Bedeutung für die württembergische Landwirtschaft sind. Als Ausgangspunkt wurde die landwirtschaftliche Klassifizierung oder Einteilung in Sand-, Lehm-, Kalk- und Humusböden gewählt und nebenbei deren geologischer Ursprung berücksichtigt. Die Probeentnahme ging stets vom Pflanzenernährungs-Institut aus[1] und nur ganz vereinzelte, aus der Praxis eingesandte Böden, deren Herkunft und Geschichte bekannt war, fanden in der Arbeit Aufnahme.

Zur Messung der H-Ionenkonzentration der wässerigen Bodenauszüge (aktuelle Azidität) wurden in der Hauptsache kolorimetrische Methoden verwandt, und zwar in erster Linie die Nitrophenolindikatoren nach Michaelis und die Indikatoren nach Clark und Lubs, wobei letztere zu Orientierungszwecken benutzt wurden, um ein längeres Suchen nach dem richtigen Nitrophenolindikator zu vermeiden. Gelegentlich

---

[1] An dieser Stelle sei den Herren Dr.-Ing. Klett und cand. agr. Däuble für die Entnahme von Proben aus der Gegend von Crailsheim—Öhringen und Backnang gedankt.



wurde auch die Bjerrum-Arrhenius-Methode angewandt und in einzelnen Fällen zur groben Orientierung der Mischindikator von Merck oder auf dem Felde die Comber'sche Rhodankalimethode.

Die angewandten Mengen entsprachen den auf der Hamburger Tagung des Ausschusses für Böden und Düngung 1924 (1) vorgeschlagenen Gewichtsverhältnissen, und zwar wurden zu 40 g Boden 100 ccm Wasser genommen. Zugleich wurde eine Parallelbestimmung angesetzt. Mehrfachen Untersuchungen zufolge konnten keine wesentlichen Unterschiede der H-Ionenkonzentrationen frischer und lufttrockener Böden gefunden werden, doch wurden im allgemeinen die Böden in frischem natürlichem Zustand untersucht. Auch die durch verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt hervorgerufenen geringen Schwankungen in der Gewichtsmenge des angewandten Trockenbodens erwiesen sich als bedeutungslos. Die durch Wasserzusatz bereiteten Bodenaufschlämmungen wurden bei zeitweiligem Umschütteln 12 Stunden stehen gelassen und dann filtriert. Die zur Filtration benutzten Filter wurden durch eine Lösung von einer bekannten p H geprüft, um eine etwa vorhandene Pufferwirkung des Filters festzustellen. Die auf diese Weise erhaltenen Bodenlösungen wurden sofort untersucht, da sich in einem Falle zeigte, daß ein Stehenlassen von nur einigen Tagen zu völlig falschen Resultaten führen konnte.

War durch die oben geschilderte Vorprüfung die Reaktionszone der Bodenlösung festgestellt, so wurde die genaue Prüfung mit den Indikatoren nach Michaelis unternommen, welche bei aller Einfachheit der Durchführung gute Resultate ergibt und bei welcher der individuelle Fehler weitgehender ausgeschaltet ist, als dies bei den anderen Farbmethoden der Fall ist. Die zahlenmäßigen Ergebnisse nach Michaelis lagen meist um 0,1—0,2 p H näher dem Neutralpunkt wie die Resultate der Clark- und Lubs'schen Indikatorenreihen, wobei allerdings bei letzteren die individuelle Beurteilung zu recht erheblichen Unterschieden führen kann.

Um die Genauigkeit der kolorimetrischen Methoden festzustellen, wurden in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Gräger sowohl Normallösungen von einer bekannten H-Ionenkonzentration, wie auch natürliche Bodenlösungen nach der elektrometrischen Methode verglichen. Es kamen dazu in Anwendung ein im Institut zusammengestellter Apparat mit Wheatstone'scher Brücke und Kapillarelektrometer, welcher bei sehr genauer Arbeitsweise gute Resultate lieferte, jedoch keine Massenanalysen gestattete und der Apparat nach Dr. Trénel, der im Gegensatz zum erstgenannten Apparat sehr schnell arbeitet,

aber brauchbare Resultate nur bei Anwendung von K Cl-Auszügen liefert. Wässerige Bodenauszüge oder ungepufferte Lösungen geben ungenaue, innerhalb sehr weiter Grenzen schwankende Ergebnisse, die sich während der Ablesung ständig verändern. Fehler solchen Ausmaßes haben wir bei Anwendung der MICHAELIS'schen Indikatorenmethode nie beobachten können.

In Württemberg haben die Verwitterungsböden die weiteste Verbreitung, während dagegen die Deckschichten des diluvialen Flachlandes zurücktreten (2—5); es kann deshalb nicht wunder nehmen, daß in diesen Böden eine deutliche Übereinstimmung zwischen mechanischer Beschaffenheit, geologischem Ursprung und Bodenreaktion gefunden werden konnte. A. SAUER (2) wies schon vor längerer Zeit auf diese Tatsache hin und betonte die große Bedeutung der geologischen Kartierung für die Landwirtschaft.

Ein Blick auf die von A. SAUER zusammengestellte Karte der Hauptbodenarten Württembergs (3) zeigt, wie weit verbreitet die kalkhaltigen Böden sind, während die Sandböden, auf denen die Gefahr der Versäuerung größer ist, nur einen weit kleineren Teil einnehmen. Im Unterland und im Schwarzwaldvorgelände treten die diluvialen Lehmböden sowie die Böden der Lettenkohle in den Vordergrund. Stellen wir auf Grund dieser Tatsache zunächst die Vorfrage, welche Böden Württembergs in erster Linie der Versäuerungsgefahr ausgesetzt sind, so ergibt sich folgendes:

Die kalkhaltigen Böden setzen schon durch ihren Kalkgehalt der Versäuerung ein wirksames Mittel entgegen, wenn auch, wie es im weißen Jura stellenweise vorzukommen scheint, die obere Schicht durch Auswaschung kalkarm werden kann; da aber jedenfalls in diesem Gebiet eine Bodenversäuerung am wenigsten zu befürchten ist und die Untersuchung der Schwäbischen Alb eines eigenen Studiums bedürfte, so ist zunächst davon Abstand genommen worden, auf diese Spezialverhältnisse einzugehen. Die Lehmböden besitzen in ihrer starken Absorptionskraft ein Mittel, sich einer Bodenversäuerung zu widersetzen und wenn auch der Boden gelegentlich an Basen verarmt sein sollte, so werden dennoch die Vorgänge langsamer vor sich gehen als in leichtem Boden. Anders auf Sandböden, auf denen die Bodensäurefrage die stärkste Bedeutung gewinnt. Diese absorptionsschwachen kolloidarmen Böden sind der Auswaschung und dem Basenaustausch bedeutend mehr ausgesetzt, als die anderen Bodenarten. Was nun die württembergischen Sandböden betrifft, so sind die Verhältnisse hier anders als in Norddeutschland. Den weißen

Sandsteinböden des Keupers liegt teilweise ein kalkhaltiges Bindemittel zugrunde, das die Reaktion dieser Böden weitgehend beeinflußt, wie dies aus den nachfolgenden Tabellen hervorgeht. Den Buntsandsteinböden hingegen, besonders dem mittleren, fehlt das kalkhaltige Bindemittel, und somit auch der Kalkgehalt, so daß diese Böden, wenn sie im Durchschnitt auf Grund des vorliegenden Materials auch noch eine, als neutral zu bezeichnende Reaktion aufweisen, doch die Tendenz nach der sauren Seite hin zeigen. Daß die Reaktion dieser roten Sandsteinböden trotz der Kalkarmut keine allzu extreme ist, beruht wohl zweifellos darauf, daß diese Böden, besonders der obere und untere Buntsandstein, verhältnismäßig reich an abschlämmbaren Teilchen und der Struktur nach nicht reine Sandböden im eigentlichen Sinne des Wortes sind, wie z. B. die norddeutschen Sandböden. Es steht ihnen somit eine größere Absorptionsfähigkeit zu, die ausgehend vom Kolloidgehalt die Pufferung des Bodens steigert.

Die Pufferung spielt auf den Hauptbodenarten Württembergs, die soeben kurz erwähnt wurden, eine Rolle, die nicht unterschätzt werden darf; die Gründe hierfür sind die genannten, da wir unter dem Begriff Pufferung im Zusammenhang mit der Bodenreaktion die Gesamtheit der ausgleichenden Wirkungen zusammenfassen müssen, also Kalkgehalt, Kolloide und feinste Teilchen, austauschfähige Basen, endlich Salze aller Art.

Ein Faktor, der hier auch eine Rolle spielen mag, ist, daß Württemberg als altes Kulturland seit alters ein ackerbautreibendes Volk besitzt, das es verstand, seinem Boden das zu verleihen, was der Landwirt als „alte Kraft" des Bodens bezeichnet. Diese „alte Kraft" ist ohne Zweifel wesentlich mitbeteiligt an der Erhaltung einer normalen Reaktion und stellt einen Faktor dar, der auch bei der Pufferung eines Bodens in stärkstem Maße mitwirkt.

Die Sandböden

Württembergs gehören in die zwei genannten Gruppen, die roten Buntsandsteinböden und die weißen Sandböden des Keupers. Da, wie eingangs erwähnt, diesen Böden ein höherer Gehalt an feinsten Teilchen eigen ist, so sind sie in dieser Beziehung von Sandböden schlechtweg zu unterscheiden. Reine Sandböden besitzt Württemberg in größerem Umfange nicht. Die ärmeren Sandböden Württembergs sind zum größten Teil von Wäldern bestanden, während in den dem Ackerbau dienenden Flächen der Sandsteingebiete der Sand nicht so rein zutage tritt. Die Waldböden finden ihre eigene Besprechung bei den Humusböden.

Die roten Sandböden des Buntsandsteingebietes liegen, soweit sie durch Ackerbau genützt werden, meist im Gebiete des oberen Buntsandsteins, der ganz im Gegensatz zum mittleren Buntsandstein bindigere, absorptionsfähigere und nährstoffreichere Böden liefert, wodurch er eigentlich als einziges Glied der Buntsandsteinformationen für die Landwirtschaft Bedeutung hat. Die reineren Sandböden des mittleren Buntsandsteins werden meist durch Waldbau genutzt, wozu allerdings nicht nur der Boden allein, sondern auch die klimatische Lage den Anlaß gibt. Diese ist es auch, die dem Ackerbau in den untersuchten Gebieten eine Schranke setzt und an Richtlinien bindet, die einschneidender sind, als die Bodenverhältnisse. So sind weite Strecken des für die landwirtschaftliche Nutzung geeigneten oberen Buntsandsteins von Wald eingenommen, meist aus Tannen und Fichten bestehend, unter denen sich der Boden mit einer Decke von Moosen, verschiedenen Farnen, Heidelbeerstauden und Heidekraut bezieht. Die Landwirtschaft, die in der Hauptsache auf Getreide- und Kartoffelbau angewiesen ist, besitzt meist ein starkes Wiesenverhältnis. Dank der genügenden Bindigkeit der Böden ist sogar noch Kleebau möglich, der nicht selten betrieben wird. Dieser allerdings wird bei der hohen Empfindlichkeit des Klees zuerst einer etwaigen Bodenversäuerung zum Opfer fallen, doch zeigt sein Vorhandensein, daß die Gefahr nicht so groß ist, wie man vermuten könnte. Die nachfolgenden Zahlen über die Untersuchungen in der Gegend Freudenstadt—Pfalzgrafenweiler—Teinach—Calw zeigen, daß die Böden zum großen Teil als neutral anzusprechen sind, doch neigt der Durchschnitt immerhin mehr nach der schwach sauren Seite (pH 6,6) und ein Teil der Böden ist als schwach sauer zu bezeichnen, wenn wir pH 6,5 als unterste Grenze der neutralen Zone annehmen. Dieser schwache Säuregrad ist für den Kartoffelbau nur von Vorteil und dem Getreide durchaus noch nicht schädlich, zumal es sich hier hauptsächlich um Roggen und Hafer handelt. Es verläuft somit in diesem Gebiete das Zusammenwirken von Bodenreaktion und Klima durchaus in der gleichen Richtung und die durch das Klima auferlegten Beschränkungen sind die gleichen, wie sie durch den Boden bezw. dessen Reaktion bedingt werden.

Zur Erläuterung der im vorliegenden als sauer, neutral und alkalisch bezeichneten Reaktionszonen mögen folgende Angaben dienen; es wird bezeichnet als:

stark sauer . . .	pH $< 4{,}5$
sauer	pH 4,5—5,9

schwach sauer . . pH 6,0—6,4
neutral . . . . . pH 6,5—7,0
alkalisch . . . . pH > 7,0

Tab. 1.

Bodenreaktionsbestimmungen der Buntsandsteinböden.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	pH
88	Westlich Cresbach	6,4
90	Wiese westlich Cresbach	6,6
91	„ „ „	6,4
92	Cresbach-Dürrweiler	6,6
93	Südlich Pfalzgrafenweiler	6,8
94	Nördlich „	6,8
95	„ „	6,9
96	Pfalzgrafenweiler-Spielberg	6,6
98	Wiese Dorf Altensteig	6,7
99	Acker „ „	6,4
100	„ „ „	6,6
104	„ nördlich Warth	6,7
105	„ „ „	6,6
106	„ „ „	6,5
107	„ bei Oberhaugstedt	6,7
108	„ „ Liebelsberg	6,6
109	„ „ „	6,6
76	Wiese „ Freudenstadt	6,3
77	Acker „ „	6,3
78	„ „ „	6,6
79	„ „ Wittlensweiler	6,7
80	Wiese „ Freudenstadt	6,3

Anders liegen die Verhältnisse bei den weißen Sandböden, die aus den zwei Sandsteinzonen des Keupers dem Schilfsandstein und dem Stubensandstein entstanden, sich in dem Gebiete des Schönbuchs, in weiterer Ausdehnung im Unterland vorfinden. Die untersuchten Proben entstammen neben dem Schönbuchgelände der Gegend von Löwenstein, Waldenburg und Crailsheim. In diesen Gebieten ist das Klima durchaus nicht, wie im soeben besprochenen Schwarzwald, ein Faktor, der von vorneherein dem Landwirt im Anbau von Feldfrüchten Bedingungen auferlegt und eine ungünstige Bodenreaktion könnte sich bei den empfindlichen Futterpflanzen oder Rüben

zeitiger bemerkbar machen. Diesem Umstand steht nun entgegen, daß den Verwitterungsböden der Keupersandsteine teilweise ein kalkhaltiges oder dolomitisches Bindemittel zugrunde liegt, das geeignet ist, die Reaktion wesentlich zu beeinflussen und eine Pufferwirkung auszuüben, ja den Böden sogar einen schwachen Kalkgehalt verleihen kann, der in zwei untersuchten Fällen des Schönbuchs 0,59 % und 0,60 % Ca O bei einer p H von 7,0 betrug. Diese Böden sind den sandigen Lehm- bis lehmigen Sandböden einzureihen und somit deutet auch schon der physikalische Aufbau auf eine zu erwartende Pufferwirkung hin, die auf dem Gehalt an abschlämmbaren Teilchen basiert.

Dieses spiegelt sich in der Reaktion dieser Böden wieder, die in ihren Extremen von schwach sauer bis an die Grenze einer schwachen Alkalität reicht. Die Unterschiede mögen in mancherlei Umständen begründet sein, so in der Auswaschung des ursprünglich vorhandenen Kalkes, oder in allgemeiner Basenauslaugung, die in leichten Böden in erhöhtem Maße eine Rolle spielt, in manchen Fällen verbunden mit unzweckmäßiger Düngung, oder es kann, wie z. B. bei dem Schilfsandstein, ein Mangel an kalkhaltigen oder auch tonigen Bindemitteln hervortreten. Die Verschiedenartigkeit der Bindemittel bedingt auch eine Verschiedenheit der entstehenden Böden. Die Nutzung dieser Böden ist daher auch wechselnd; in weitem Umfang dienen sie dem Waldbau, der bessere Teil derselben, d. h. die bindigeren Böden mit tonigen, auch mergeligen Beimischungen, liefern dem Feldbau gute Erträge.

Aus dem allen erklären sich auch die folgenden Zahlen, durch die trotz einiger Schwankungen die deutliche Tendenz geht, sich an den Neutralpunkt zu halten. Somit unterscheiden sich diese Böden klar von den aus dem Buntsandstein entstandenen, deren Reaktion nach der schwach sauren Seite neigt.

Tab. 2.

Bodenreaktionsbestimmung der weißen Sandböden.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	pH
10	Acker bei Musberg (Schönbuch) . .	7,1
11	„ westl. „ „ . .	7,1
12	„ nördl. „ „ . .	7,0
28	„ bei Waldenbuch „ . .	6,4
43	„ „ Schönaich „ . .	7,1
44	„ „ „ „ . .	7,1

Fortsetzung von Tab. 2.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	pH
45	Acker östl. Schönaich (Schönbuch) .	7,0
46	„ südl. „ „ . .	7,0
48	„ westl. „ „ . .	7,0
49	Wiese bei „ „ . .	6,4
174	Acker „ Eschenau-Scheppach . . .	6,8
175	„ „ „ „ . .	7,0
185	„ „ Waldenburg.	6,3
186	„ „ „	6,5
187	Wiese „ „	6,4
188	Acker „ „	7,1
192	„ „ „	6,8
255	„ „ Thalheim a. Bühler . . .	6,7
261	„ „ Gründelhardt (Crailsheim).	7,0
264	„ „ Hinteruhlberg „	7,0
267	„ „ Jagstzell-Knausberg „	7,0
265	„ „ Hettensberg.	6,6
269	Heide „ Mittelfischach-Gaildorf . .	6,9
270	Wiese „ „ „ . .	6,9
272	Acker „ „ -Rosdorf . .	7,0
273	„ „ „ -Gaildorf . .	7,0
276	„ „ Steigerhaus (Gaildorf) . .	7,0
277	„ „ Waspenhof (Mainhardt) .	7,2
279	„ „ Wüstenroth	7,0
282	Weinberg bei Löwenstein	7,0

Eine bedeutend weitere Verbreitung als die Sandsteinböden nehmen in Württemberg die

Lehmböden

ein, die neben den Kalkböden den Hauptbestandteil des württembergischen Bodenareals ausmachen. Diese sind verschiedensten geologischen Ursprungs und daher auch sehr verschieden untereinander in ihrer chemischen und physikalischen Zusammensetzung; sie liefern der Landwirtschaft zum Anbau ein in bezug auf Nährstoffgehalt, Wasserversorgung und Bodenbearbeitungsmöglichkeit wechselndes Bodenmaterial. Diesen Verhältnissen tragen auch die auf den einzelnen Böden herrschenden Wirtschaftsweisen Rechnung und so finden wir dementsprechend sämtliche Kulturarten von Wald und Wiese bis zum intensivsten Zuckerrübenbau vertreten. In diesen Böden steckt zu-

gleich auch die höchste Fruchtbarkeit, die, unterstützt durch ein günstiges Klima, einen der wichtigsten Faktoren für die Nahrungsproduktion des Landes darstellen.

Die im vorliegenden untersuchten 85 Böden entstammen der Formation der Lettenkohle, des Lias, des Diluviums und Alluviums, und wenn auch schon durch diese Herkunft sehr verschieden, — sei es, daß sie den strengen Böden der Angulaten- oder Arietenschichten angehören, oder den leichteren diluvialen Ablagerungen —, sind sie doch alle den Lehmböden einzureihen. Sie alle sind reich an feinen Teilchen, mehr oder weniger absorptionsfähig und gut gepuffert. In ihren Reaktionszahlenwerten zeigen sie gleichfalls eine auffallende Übereinstimmung und deutliche Gruppierung um den Neutralpunkt. In einigen Fällen treten geringe Abweichungen nach der sauren oder alkalischen Seite auf, jedoch ohne daß eine Beziehung zur geographischen Lage zu beobachten wäre; diese schwach sauren oder schwach alkalischen Böden lassen in ihrem Auftreten keinerlei Regelmäßigkeit erkennen, sie kommen nebeneinander vor, ohne daß man bestimmte Gründe dafür angeben könnte. Mögen die Ursachen hierfür durch die Bodenbehandlungsweise hervorgerufen sein, oder in einzelnen äußeren Faktoren, wie stagnierender Nässe oder chemischen Einflüssen zu finden sein, so ist doch die Tatsache für die Frage der Bodenreaktion bedeutsam, daß trotz einer im Durchschnitt nicht zu verkennenden Regelmäßigkeit ganz spontane Fälle auftreten, in denen die Reaktion vom Neutralpunkt abweichen kann. Eine allgemeine Versäuerungsgefahr liegt also nicht vor, der Landwirt wird aber gemahnt, auf die Reaktionsfrage zu achten. Die angestellten Untersuchungen lassen ferner erkennen, daß die schwach sauren oder schwach alkalischen Böden nur eine kleine Gruppe bilden und daß unter den bis jetzt untersuchten Böden sich keiner befindet, der einen gefährlichen Grad der Reaktionsänderung erreicht hätte, so daß eine schädigende Wirkung in Frage kommen könnte.

Daß die Unterschiede sich in so mäßigen Grenzen halten, trotz der doch jedenfalls sehr verschiedenen Düngungsmaßnahmen, ist vor allem der Pufferung dieser schweren Böden zu danken. Die Reaktion der Lehmböden, vor allem der absorptionsfähigen ist nicht so leicht zu beeinflussen wie die der Sandböden, was natürlich auch bedeutet, daß bei einer ungünstigen Veränderung die Zurechtstellung ebenso schwer wieder erfolgt. Es bedarf allerdings kaum einer Erwähnung, daß die verschiedenen Übergänge der Lehmböden sich demgegenüber auch verschieden verhalten und z. B. ein leichter sandiger Lehm schneller

Tab. 3. Bodenreaktionsbestimmung in Lehmböden.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
13	Acker Leinfelden—Echterdingen	Diluvium	7,2
14	,, südlich ,,	,,	7,1
15	,, östlich ,,	,,	6,6
16	,, ,, ,,	,,	6,6
17	,, bei Bernhausen	,,	6,9
71	,, ,, ,,	,,	7,2
18	,, ,, Plieningen	,,	6,6
31	,, ,, Böblingen—Dagersheim	,,	7,3
50	Wiese ,, Altdorf	,,	6,3
113	Acker ,, Kornwestheim	,,	6,7
1143	,, ,, ,,	,,	6,6
115	,, ,, Möglingen—Stammheim	,,	6,7
116	,, ,, Stammheim	,,	6,8
117	,, ,, ,,	,,	6,8
118	,, ,, Möglingen	,,	6,8
119	,, ,, ,,	,,	7,0
120	,, ,, ,, —Markgröningen	,,	6,6
121	,, ,, ,, ,,	,,	6,7
122	,, ,, ,, ,,	,,	7,0
123	,, ,, Pulverdingen	,,	6,6
124	,, ,, ,,	,,	6,6
127	,, ,, ,,	,,	6,7
134	,, ,, Hochdorf—Heimerdingen	,,	6,8
135	,, ,, ,, ,,	,,	6,6
144 a	,, ,, Markgröningen	,,	6,7
144 b	,, ,, ,,	,,	6,8
145	,, ,, ,,	,,	6,8
161	,, ,, Wehingen	,,	6,3
177	,, ,, Scheppach	,,	6,7
199	,, ,, Backnang	,,	7,2
200	Wiesen ,, ,,	,,	7,1
201	Acker ,, ,,	,,	7,1
202	,, ,, Groß-Aspach	,,	7,0
203	Wiese ,, ,,	,,	7,1
204	Acker ,, ,,	,,	6,9
211	,, ,, Bottwar—Saußerhof	,,	7,2
213	,, ,, ,, ,,	,,	7,2
214	,, ,, Oberstenfeld	,,	7,2
215	,, ,, Beilstein	,,	7,3
283	,, ,, Weinsberg	,,	7,0
284	,, ,, Kirchensall	,,	7,0
287	,, ,, Kappel bei Öhringen	,,	7,0

Fortsetzung von Tab. 3.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
288	Acker bei Kupferzell	Diluvium	6,7
289	„ „ „	„	7,0
292	„ „ Obersteinach	„	7,2
296	„ „ Gaggstadt	„	7,2
22	„ „ Musberg	Lias α	7,1
23	Wiese „ „	„	6,4
25	„ „ Steinenbronn	„	6,5
26	Acker „ „	„	6,6
66	„ „ Pfrondorf	„	6,4
73	Wiese „ Neuhausen a. F.	„	7,1
147	Acker „ Hohenheim	„	6,8
148	„ „ „	„	6,7
149	Acker „ Hohenheim	„	6,6
171	„ „ Schönberg	„ ε	6,8
172	„ „ „	„ ζ	6,8
128	„ „ Hochdorf	Lettenkohle	6,8
129	„ „ „	„	6,7
130	„ „ „	„	6,7
131	„ „ „ —Rieth	„	6,7
132	Wiese „ „ „	„	6,6
150	Acker „ Rottweil	„	6,9
151	„ „ Neckarzimmern	„	6,8
152	„ „ „	„	6,8
158	„ „ Bösingen	„	6,7
159	„ „ „ Beffendorf	„	6,8
251	„ „ Hall—Hessental	„	7,1
257	„ „ Vellberg	„	7,2
258	„ „ Thalheim a. Bühler	„	6,8
285	„ „ Langensall—Öhringen	„	7,0
290	„ „ Kupferzell	„	7,0
291	„ „ Orlach—Steinach	„	6,6
293	„ „ Leofels bei Kirchberg	„	7,1
295	„ „ Gaggstadt	„	7,1
297	„ „ Wallhausen bei Roth a. S.	„	7,1
27	„ „ Waldenbuch	Alluvium	7,1
187	„ „ Scheppach bei Adolzfurt	„	6,7
179	Wiese „ Öhringen	„	6,7
212	Acker „ Bottwar	„	7,3
194	„ „ Winnenden	unbestimmt	7,2
195	„ „ „	„	7,2
196	„ „ Hertmannsweiler	„	7,2
197	„ „ „	„	7,1
198	Wiese „ Waldrems—Backnang	„	6,7

auf Reaktionsänderungen reagiert, als ein schwerer Lehm mit viel tonigen Bestandteilen.

Um den Einfluß langjähriger verschiedenartiger Düngung auf die Reaktion solcher Böden zu untersuchen, wurden zwei Gutsbetriebe mit gänzlich verschiedener Düngerwirtschaft ausgewählt und die Untersuchungsresultate zum Vergleich nebeneinandergestellt. Es sind dies die Staatsdomäne Hohenheim und das dieser benachbarte Gut Weil-Scharnhausen.

Hohenheim steht seit Jahrzehnten unter intensivster Bewirtschaftung, bei reichlichster Anwendung von Kunstdüngemitteln, wobei ganz besonders in den letzten 10 Jahren eine fast ausschließliche Anwendung physiologisch saurer Düngemittel erfolgte. Weil-Scharnhausen, der Gutsbetrieb des gleichnamigen Gestüts, ist seit Jahrzehnten in bezug auf Kunstdüngeranwendung viel weniger intensiv bewirtschaftet und hat sich bis vor 2 Jahren fast ausschließlich mit den großen anfallenden Stallmistmengen des Gestüts beholfen. Seit 2 Jahren allerdings wird auch hier Kunstdünger angewandt.

Die Böden der beiden Gutsbetriebe sind beides Lehmböden. In Hohenheim meist schwerer Lehm, entstanden aus Lias α, in Weil-Scharnhausen etwas leichterer Lehm diluvialen Ursprungs; Lias α tritt hier zurück und bildet leichtere Böden als in Hohenheim. An den Talhängen weisen beide Betriebe das Durchtreten von Knollenmergel auf.

Die ermittelten p H-Werte zeigen, daß ein wesentlicher Unterschied nicht besteht. In Weil zeigen die Wiesen eine schwach saure Reaktion, während die Felder neutral sind und sich teilweise in der untersten Grenze der neutralen Zone bewegen. In Hohenheim dagegen sind die Felder und die Wiesen durchweg neutral, wenn auch z. T. an der äußersten Grenze der neutralen Zone; zwei Proben des Karlshof Schlag VIII sind als schwach sauer zu bezeichnen. Die Reaktion des Hohenheimer Bodens an unbebauten Stellen wechselt zwischen p H 6,5—6,8. Durch diese Zahlen wird ein Schlaglicht auf die Versäuerungsfrage auf Lehmböden geworfen und gezeigt, wie wenig sich im allgemeinen die Böden in ihrer Reaktion durch die Düngungsweise beeinflussen lassen. Es scheint somit die einseitige Stallmistdüngung eher geneigt zu sein, dem Boden eine schwach saure Reaktion zu verleihen. Natürlich können diese Zahlen nur für Lehmböden Bedeutung haben, auf leichten Böden oder gar auf Sand würden die Verhältnisse vielleicht ganz anders liegen. Zu den gleichen Erfahrungen kommt auch Trénel (6) auf leichten norddeutschen Lehmböden und folgert hieraus:

Tab. 4. Wirkung verschiedener Düngungsweise.

Weil—Scharnhausen (starke Stallmistanwendung)

Schlag	Geol. Form.	pH
Weil VIII (W.Weizen)	Knollenmergel	6,4 6,6 6,6 6,6
Weil VIII (Rotklee)	Lias α	6,4 6,4 6,4 6,5 6,3
Weil IX (Wiese)	,,	6,3 6,3 6,4
Weil XV (Wiese)	,,	6,3 6,3 6,3 6,3
Scharnhausen XI (Erbsen)	Diluvium	6,8 6,5 6,7
Scharnhausen XIII (W.Weizen)	,,	6,8 6,7 6,9 6,8
Scharnhausen IX (Wiese)	,,	6,5 6,5 6,5 6,5
Weil IV (S.Weizen)	,,	6,8 6,6 6,9 6,8

Hohenheim (starke Kunstdüngeranwendung)

Schlag	Geol. Form.	pH
Meiereifeld IV (R.Rüben)	Lehm über Knollenmergel	6,9 6,5
Meiereifeld III (R.Rüben)		6,5 6,6
Meiereifeld VIII (Hafer)	Lias α	6,6 6,6 6,5
Wiese am Plieninger Weg	,,	7,2 7,0 7,1
Meiereifeld IX (Kartoffeln und Rüben)	,,	7,1 6,6 6,7 6,6
Karlshof VI (Zuckerrüben)	,,	6,8 6,7 6,5 6,7 6,6
Neubruch (Kartoffeln)	,,	7,2
Karlshof VII (W.Weizen)	,,	7,0 6,7 6,6 6,5
Karlshof VIII (W.Weizen)	,,	6,4 6,4 6,6
Karlshof III (Futtergemenge) (Erbsen)	,,	6,7 6,6 6,6 6,9
Wiese Jägertal	Alluvium	6,9 7,1 7,0

„Der Einfluß saurer Düngemittel auf die Reaktion kolloidreicher Böden wird leicht überschätzt."

Neben den Lehmböden haben die

Kalkböden

unter den Hauptbodenarten Württembergs eine weite Verbreitung. Sie sind in der Hauptsache aus den Mergeln des Keupers, den Formationen des Muschelkalks und des Juras entstanden. Die ersteren kleiden mit ihren tonigen Lagen die Talränder aus und dienen in klimatisch günstigen Böden dem Weinbau, der Gipskeuper teilweise dem Hopfenbau, häufig aber liefern sie üppige Wiesen, die durch reiche Leguminosenbestände auffallen. Die Böden der drei Gruppen des Muschelkalks dehnen sich in dem dem Schwarzwald vorgelagerten Gebiet aus, sowie im Jagst- und Taubergrund. Sie sind unter sich außerordentlich verschieden und liefern ein für die Bodennutzung sehr wechselndes Material, was für die Verteilung der Kulturarten von Bedeutung ist. So sind die Böden des Wellengebirges infolge ihrer ungünstigen physikalischen Beschaffenheit eigentlich nur dem Waldbau dienstbar, während die Anhydritgruppe und der Hauptmuschelkalk meist gute, nährstoffreiche, teilweise hitzige Böden liefern, die zum Anbau aller Kulturarten geeignet sind. Ferner ist es der lange Zug des weißen Juras, der in der Schwäbischen Alb ganz Württemberg diagonal durchzieht, der ebenfalls Kalkböden liefert, die aber, wie eingangs erwähnt, in der vorliegenden Arbeit nur ganz beschränkte Berücksichtigung finden konnten. Die dort erwähnten Verhältnisse der Auswaschung des Kalkes, treffen allerdings auch für die leichteren Böden des Muschelkalkes zu, wodurch diese eigentlich eher zu den Lehmböden als zu den Kalkböden zu rechnen wären. Auf den schweren Böden der Keupermergel ist dies weniger der Fall, was auch in den Durchschnittszahlen der Reaktionsuntersuchungen zum Ausdruck kommt, indem der Durchschnitt der schweren Mergelböden bei pH 7,1 liegt, während der der Muschelkalkböden nur pH 6,8 erreicht. Die Schwankungsgrenzen sind allerdings bei beiden Bodenarten gleich weit; sie bewegen sich zwischen pH 6,6—7,3.

Die Reaktion der untersuchten Kalkböden neigt im allgemeinen mehr der alkalischen Seite zu, und sinkt auf der sauren Seite im extremsten Falle nicht unter 6,6. Es liegt somit die Gefahr einer schädigenden Wirkung auf die Pflanzen mehr nach der alkalischen Seite vor, wenn auch eine durch Kalk hervorgerufene Alkalität von pH 7,3 an sich ungefährlich ist. Bei Rüben allerdings mag bedacht sein, daß

Tab. 5. Bodenreaktionsbestimmungen in Kalkböden.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
32	Ödland bei Darmsheim	Muschelkalk	7,2
33	Acker ,, ,,	,,	7,2
34	,, ,, ,,	,,	7,0
36	,, ,, ,,	,,	7,2
37	,, ,, Dagersheim	,,	7,2
84	,, ,, Dornstetten	,,	6,9
85	,, ,, ,,	,,	6,8
136	,, ,, Heimerdingen	,,	6,8
137	Wiese ,, ,,	,,	6,8
153	Acker ,, Stetten o. Rottweil	,,	6,7
154	,, ,, ,,	,,	6,8
155	Wiese ,, Dunningen—Lackendorf	,,	6,8
81	Acker ,, Dornstetten	Wellenkalk	6,9
82	Wiese ,, ,,	,,	6,9
83	Acker ,, ,,	Anhyd. Gr.	6,9
156	,, ,, Dunningen—Lackendorf	Löß	6,7
157	,, ,, ,,	,,	6,8
141	,, ,, Radelstetten	W. Jura	7,1
142	,, ,, ,,	,,	7,1
143	,, ,, ,,	,,	7,3
160	,, ,, Gosheim—Wehingen	,,	6,6
164	,, ,, Lützelalb	,,	6,8
165	,, am Bohl	,,	6,8
166	Wiese ,, ,,	,,	6,8
162	Acker bei Wehingen—Delkhofen	Blaukalk	7,2
163	,, ,, Lützelalb	Br. Jura	6,7
167	,, ,, Deilingen	,,	6,8
168	,, ,, Weiler u. d. Rinnen	,,	7,1
169	,, ,, Deilingen	,,	6,8
170	Wiese ,, Schömberg	,,	6,8
19	Acker ,, Hohenheim	Knollenmergel	7,1
21	,, ,, Musberg	,,	7,3
29	,, ,, Waldenbuch	,,	6,7
41	,, ,, Böblingen	Bunte Mergel	7,1
189	Wiese ,, Waldenburg	,,	7,1
191	Acker ,, Öhringen	,,	7,3
208	Wiese ,, Bottwar—Steinheim	,,	7,2
262	Acker ,, v. Uhlberg (Ellwangen)	,,	7,0
281	Weinberg bei Löwenstein	,,	7,0
59	Acker bei Entringen	Gipskeuper	7,1
60	,, ,, ,,	,,	7,0
61	,, ,, ,,	,,	7,1
62	Wiese ,, ,,	,,	7,0

Fortsetzung von Tab. 5.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme			Geol. Form.	pH
173	Acker	bei	Eschenau—Scheppach	Gipskeuper	7,1
176	„	„	„ „	„	7,1
193	„	„	Öhringen	„	7,0
259	„	„	Onolzheim—Crailsheim	„	7,1
268	„	„	Bühlertann—Gaildorf	„	7,1
271	„	„	Mittelfischach	„	7,0
72	Wiese	„	Neuhausen a. d. Fildern	Kalktuff	7,3
69	Acker	„	Bernhausen	Humoser	7,3
70	„	„	„	Kalkboden	7,3

dieser schwache Alkalitätsgrad schon fähig ist, Anlaß zur Herz- und Trockenfäule zu geben.

Eine auf Kalkböden auftretende Krankheit ist die mehrfach beschriebene Dörrfleckenkrankheit, die auch in Württemberg nicht selten zu finden ist. Diese ist im allgemeinen an alkalische Reaktion gebunden, jedoch sind die Ansichten über die eigentlichen Ursachen widersprechend. Wie Hudig (7) und andere annehmen, tritt die Dörrfleckenkrankheit immer im Beisein von Humus auf, und zwar wird als Ursache ein gewisses Mißverhältnis von Humus zu Kalk angenommen. Bei vorliegenden Untersuchungen ergab sich in der Praxis mehrmals Gelegenheit, diese Erscheinungen zu beobachten und zu bestätigen. Es wurde die Krankheit hauptsächlich auf den kalkhaltigen Niederungsmoorböden beobachtet, die außerordentlich reich an Humus sind und ein fast pulveriges Gefüge besitzen. Diese sich ungeheuer erhitzenden leichten Böden, die meist auch auffallend kaliarm sind, verursachen diese Krankheit, ohne daß die Alkalität eine besonders hohe ist. Es konnte die Dörrfleckenkrankheit sogar bei neutraler Reaktion gefunden werden; andererseits trat sie auf stärker alkalischen Böden ohne Humus nicht auf. Ähnliche Beobachtungen hat einer mündlichen Mitteilung zufolge auch Dr. Clausen-Heide machen können. In der Praxis findet man also häufig eine Bestätigung der Anschauungen Hudig's; bei Gefäßversuchen haben wir diese Beziehungen nicht wieder finden können, worüber an anderer Stelle ausführlich berichtet werden soll. So trat die Dörrfleckenkrankheit in einem Wachstumsversuch zu Gerste bei einer Alkalität von p H 8,0 nicht auf, obwohl letztere durch Ätzkalk hervorgerufen war, während in dem mit Natronlauge alkalisch

gemachten Boden die Gerste stark dörrfleckenkrank wurde. Dieser sehr kalk- und humusarme Boden war durch die Natronlauge äußerst ungünstig verändert, und zwar stark verschlämmt und verkrustet. In reinen Sandkulturen ohne Zugabe organischer Substanzen konnten wir das Auftreten von Dörrfleckenkrankheit regelmäßig bei hohen Stickstoffgaben in Form von Natronsalpeter (2 g N auf 6 kg Sand) beobachten, während die Erkrankung bei Anwendung gleicher Gaben von schwefelsaurem Ammoniak oder salpetersaurem Harnstoff ausblieb.

Die letzte zu besprechende Bodengruppe wird dargestellt durch

die Humusböden,

zu denen wir die Waldböden rechnen, bei welchen auf mineralischer Grundlage eine mehr oder weniger mächtige Humusschicht aufgelagert ist, und ferner die Moor- oder Riedböden.

Vorausschickend können wir sagen, daß im allgemeinen diese Böden eine höhere H-Ionenkonzentration aufweisen als die humusärmeren Mineralböden gleicher Herkunft; eine Tatsache, die auf die Gegenwart von wasserlöslichen, sauren Humusstoffen zurückzuführen ist. Da wir uns in vorliegender Arbeit darauf beschränkt haben, nur die in der wässerigen Lösung des Bodenauszuges vorhandenen H-Ionen zu bestimmen, nicht aber die durch Zufügung von Neutralsalzen hervorzurufende Reaktion oder die titrierbare Säuremenge, so handelt es sich hier wohl in erster Linie um die „freien Huminsäuren“ nach Sven Odèn (8), nicht aber um Austauschprodukte absorptiv ungesättigter Humusböden, wie sie durch chemische Eingriffe entstehen.

Bei den Waldböden lagert unter der ständig in Zunahme begriffenen Streudecke eine Schicht von mehr oder weniger zersetztem Humus. Die Natur des entstehenden Humus ist natürlich beeinflußt durch das Ausgangsmaterial, ob Laub oder Nadeln in Zersetzung begriffen sind, ferner von der Natur der niedrigen Bodenpflanzen, von der Durchlüftung und Belichtung des Bodens, von der zersetzenden Tätigkeit der Kleinlebewesen, von Temperatur, Wasserführung und Mineralstoffgehalt besonders des Untergrundes.

Die württembergischen Waldböden erwiesen sich nächst den Hochmoorböden als die sauersten Böden, die bei den vorliegenden Untersuchungen gefunden wurden. Die Beeinflußbarkeit der Reaktion dieser Böden durch ihren Gehalt an abschlämmbaren Teilchen, bezw. ihre chemische Beschaffenheit kommen in den untersuchten Waldböden noch markanter zum Ausdruck als bei den in Kultur befindlichen

Böden. So liegen die Reaktionszonen der Waldböden verschiedener Beschaffenheit folgendermaßen:

Sandböden . . .	von pH 3,9	bis pH 6,3
Lehmböden . . .	„ pH 4,8	„ pH 6,4[1]
Kalkböden . . .	„ pH 6,1	„ pH 7,3

Tab. 6. Bodenreaktionsbestimmungen der Sandböden im Wald.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
86	bei Cresbach	Buntsandstein	4.8
87	„ „	„	4,8
89	„ „	„	6,2
97	„ Pfalzgrafenweiler	„	6,0
101	„ Warth (Aufforstung)	„	5,9
102	„ „ (Hochwald)	„	6,0
103	„ „ (Aufforstung)	„	6,9
110	„ Zavelstein—Calw	„	6,0
111	„ Röthelbachtal (Calw)	„	3,9
112	„ „	„	4,6
9	„ Musberg	Keupersandstein	4,9
20	„ „	„	4,7
47	„ Schönaich	„	5,9
52	„ Altdorf	„	4,5
53	„ „ (Buchenwald)	„	6,0
54	„ „	„	6,0
56	am Bromberg (Schönbuch)	„	5,9
57	„ „ (Kiefern)	„	5,5
58	„ „ „	„	6,0
65	Kirnbachtal (Schönbuch)	„	6,0
180	bei Waldenburg	„	4,7
181	„ „	„	4,8
182	„ „	„	4,7
183	„ „ (Buchenwald)	„	5,8
184	„ „ „	„	5,5
252	„ Vellberg	„	5,3
253	„ „	„	5,1
266	„ Fronroth (Bühlertann)	„	5,8
274	„ Gaildorf	„	5,6
278	„ Wüstenroth	„	4,1
280	„ Löwenstein (Laubwald)	„	5,7
254	„ Thalheim a. B. (Mischwald)	„	6,3

[1] Boden Nr. 63 mit pH 7,3 wurde nicht einbezogen, die Gründe sind später dargelegt.

Die Sandböden stellen die sauersten der Waldböden dar, was ja durch den geringen Grad der Absorptionsfähigkeit und die geringe Pufferung verständlich ist. Auf den Sandböden, einschließlich der Keupersandsteinböden, die ja noch am ehesten einen schwachen Kalkgehalt aufzuweisen imstande wären, wurde kein neutraler Boden gefunden. Der sauerste Boden mit pH 3,9 entstammte dem Röthelbachtal bei Calw und ist dem nährstoffarmen mittleren Buntsandstein entnommen, der aus fast reinem Sand bestand. Obwohl eine solche pH schon an der untersten Grenze der Wachstumsmöglichkeit liegt, war noch eine ziemlich stattliche Flora von niedrigen, säureliebenden Schattenpflanzen, bestehend aus Moosen und Farnen sowie Heidelbeerstauden und stellenweise *Oxalis acetosella* zu finden, die sich auf der verhältnismäßig mächtigen Humusschicht des Hochwaldes ausbreitete.

Weniger saure Reaktion konnte bei den Lehm-Waldböden gefunden werden, deren Schwankungsgrenze zwischen pH 4,8 und 6,4 liegt; die unterste Grenze von 4,8 wurde in zwei Fällen gefunden und zwar in beiden Fällen in Lias *α*. Einmal in einem Laubwald mit geringer Humusschicht aber sehr hohem Grundwasserstand von ca. 20 cm; das andere Mal in Fichtenhochwald bei etwas höherer Humusschicht und leichter Sandbeimengung im Boden. Der Durchschnitt der Lehmböden liegt ungefähr bei pH 6,0—6,3. Das Extrem nach der alkalischen Seite bildet ein Boden mit pH 7,2 aus einem Mischwald bei Bebenhausen im Schönbuch. Geologisch ist diese Stelle als „verschliffene Lias *α*-Trümmer“ bezeichnet, in der ganz plötzlich eine kleine, etwa einen halben Morgen große humusreiche und stark kalkhaltige Stelle eingelagert ist, die durch ihren schwarzen mit kleinen Schneckenschalen versehenen Boden schon dem bloßen Auge auffällt. Die Analyse der Bodenprobe ergab 4,35 % Ca O und die Salzsäureprobe an Ort und Stelle deutete schon durch starkes Aufbrausen einen hohen Gehalt an $CaCO_3$ an, während der Lehmboden neben dieser Stelle nur 0,18 % Ca O aufwies. In nur geringer Entfernung dieses Platzes befinden sich Kalktuffeinlagerungen, die als solche auch geologisch aufgenommen sind. Vermutlich handelt es sich hier um etwas Identisches.

Ein ähnlicher Fall liegt bei Hohenheim, am Rand des Möhringer Waldes, vor, wo in dem schweren braunen Lias *α*-Boden ganz unvermittelt ein außerordentlich humusreicher, schwarzer, durch das Auftreten von Schneckenschalen gekennzeichneten Boden eingelagert ist, dessen Kalkgehalt in sehr plötzlichem Wechsel von 0,5 % Ca O zu 19,9 % ansteigt und dessen H-Ionenkonzentration sich im Zusammenhang hiermit von pH 6,3 zu 6,9 ändert. Das etwa 70 a umfassende

Stück, ist z. T. von einem Acker eingenommen, zum anderen von Wald bestanden. Ein Entwässerungsgraben, der sich am Rande des Waldes hinzieht, weist reichliche Kalkabsetzungen auf, in Form von porösen, tuffartigen Steinen, oder als Belag an den im Graben wachsenden Pflanzen. Der Kalkgehalt des Stückes nimmt, von einem Zentrum ausgehend, nach allen Seiten hin allmählich ab, wie eine, in gerader Linie das Stück durchschneidende Reihe von Bodenuntersuchungen zeigt:

Kalkgehalt und Bodenreaktion auf kleinem Raum.

Entfernung vom Zentrum in m		Kalkgehalt	p H
32	Acker	0,47 % Ca O	6,4
27		0,64 „ „	6,6
23		1,52 „ „	6,9
17		2,45 „ „	6,9
11		13,10 „ „	6,9
5		16,70 „ „	6,8
0		17,22 „ „	6,8
4		10,21 „ „	6,8
14	Waldrand	4,45 „ „	6,8
24	Wald	2,49 „ „	6,8
33		2,71 „ „	6,8
41		1,06 „ „	6,7
48		0,66 „ „	6,5
54		0,70 „ „	6,3
59		0,59 „ „	6,3

Die Wechselbeziehungen zwischen Kalkgehalt und Bodenreaktion auf kleinerem Raum werden durch diese Zahlen beleuchtet und es mag auffallen, wie wenig die p H durch eine bedeutende Erhöhung des Kalkgehaltes gesteigert wird, wie sie sich jedoch bei mäßiger Erhöhung eines an sich niedrigen Kalkgehaltes viel wesentlicher verändert. Es handelt sich hier um völlige Extreme, die in die gesamte Betrachtung der Waldlehmböden nicht einbezogen werden dürfen, wegen ihrer besonderen Verhältnisse aber hier Aufnahme fanden.

Tab. 7. **Bodenreaktionsbestimmungen in Lehmböden im Wald.**

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
8	bei O.Aichen (Mischwald)	Diluvium	5,1
51	„ Altdorf „	„	6,3
125	„ Pulverdingen (Buchenwald)	„	6,3
126	„ „ „	„	6,3
24	„ Steinenbronn (Laubwald)	Lias	4,8
30	am Uhlberg (Schönbuch)	„	5,7
42	bei Schönaich (Laubwald)	„	6,0
55	am Bromberg (Schönbuch)	„	6,0
63	bei Bebenhausen (4,35 % Ca O)	—	7,2
64	„ „ (0,18 „ „)	—	6,0
74	„ Neuhausen a. d. Fildern	Lias	6,4
298	„ Hohenheim (Fichtenwald)	„	4,8
299	„ „ „	„	5,8
133	„ Hochdorf—Heimerdingen	Diluvium	6,3

Beachtenswert sind die Zahlenwerte, die die Untersuchung der Kalkböden im Wald ergab, da diese sich als die einzigen Bodenarten mit neutraler und schwach alkalischer Reaktion erwiesen. Die Unterschiede, die im ganzen nur 1,0 pH betragen, weisen auffallende Unregelmäßigkeiten auf und bieten somit eine Bestätigung dessen, was früher über die Auswaschung und den Humusgehalt gesagt wurde. Trotzdem erwies sich die neutralisierende Kraft dieser Böden immer noch als recht stark, so daß pH 6,1—6,2 die sauerste in diesen Wäldern beobachtete Reaktion darstellt, eine pH, die zugleich ungefähr die oberste Grenze gegen den Neutralpunkt der anderen Waldbodenarten ist.

Die Kalkböden sind meist von Laubwald bestanden, die in ihren Blättern das Material zur Humusbildung liefern und deren Boden häufig mit Unterholz oder niedrigen Waldpflanzen bewachsen ist, die der Kalkflora angehören und sich sehr von denen sauerer Böden unterscheiden. Die hier herrschende Flora weist einen bunten Formenreichtum auf, der häufig durch seltenere Pflanzen, wie verschiedene *Orchis*-Arten, *Lilium Martagon*, im Frühling durch die *Pulsatilla verna* gekennzeichnet ist. In der Hauptsache aber treten die Waldleguminosen, Waldklee und Waldplatterbse auf, neben den häufigen, gewöhnlichen Pflanzen wie Glockenblumen, Flockenblume, Haselwurz, Immergrün, Baldrian, Maiblume und viele andere. Auf nicht von Wald bestandenen Flächen von Muschelkalk, die durch Hervortreten des

Gesteins als Ödland liegen, erinnert die Flora völlig an die der nördlichen Voralpen.

Tab. 8. Bodenreaktionsbestimmungen der Kalkböden im Wald.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
35	bei Darmsheim (Laubwald)	Muschelkalk	7,3
138	„ Heimerdingen (Gebersh.)	„	6,2
139	„ „ „	„	6,1
140	„ „ „	„	6,2
294	„ Eschenau	„	7,2
190	„ Waldenburg (Nadelwald)	Bunte Mergel	6,7
205	„ Großaspach „	„	6,4
206	„ Großbottwar (Laubwald)	„	6,3
207	„ „ (Fichten)	„	7,3
209	„ „ (Laubwald)	„	6,4
210	„ „ (Mischwald)	„	7,2
263	„ V.Uhlberg (Nadelwald)	„	6,3
275	„ Gaildorf „	„	7,2
260	„ Onolzheim „	Gipskeuper	6,3
256	„ Vellberg „	„	7,2
67	„ Hof Einsiedel (Mischwald)	Kalktuff	7,1
68	„ „ „ „	„	7,1
74	„ Neuhausen a. d. Fild. (Mischw.)	„	7,3

Die Moorböden, die in ihrer Entstehung völlig für sich dastehen, gliedern sich in zwei grundverschiedene Gruppen, die schon durch das ganze Landschaftsbild, das sie dem Auge bieten, sowie ihren Pflanzenbestand leicht zu unterscheiden sind. Vor allem sind es die mehr oder weniger kalkreichen Niederungsmoore, die durch den Formenreichtum ihrer Flora ein buntes Bild bieten, das schon auf einen gewissen Reichtum an Nährstoffen und vor allem Kalk schließen läßt und in einem deutlichen Gegensatz zu den nährstoffarmen Hochmooren steht, die auf ihren aus *Sphagnum* aufgebauten Torfböden einen weit kleineren floristischen Formenbestand zeigen, der aber der Landschaft durch seine ernste Schönheit besonderen Reiz verleiht. Zwischen beiden Arten liegen die Übergangsmoore, in denen das *Sphagnum* beginnt seine Herrschaft auszubreiten.

Was die landwirtschaftliche Bedeutung der aus diesen Mooren entstehenden Böden, die mehr oder weniger ein Produkt menschlicher Arbeit und Kultur sind, anbelangt, so kommen eigentlich nur die aus

Niederungsmoor entstandenen Flächen in Betracht, die als „Riede“ im württembergischen Oberland weitere Strecken einnehmen. So dehnen sie sich hauptsächlich in den Flußtälern der Donau, der Dürnach und Westernach, in der Gegend von Ulm, Riedlingen, Herbertingen und Laupheim aus. Die landwirtschaftliche Nutzung besteht in Wiesenbau und bei genügender Entwässerung im Ackerbau, der z. T. recht schöne Erträge liefert. Diese Böden sind von Natur aus außerordentlich humusreich und von sehr leichtem Gefüge und neigen dazu, leicht zu erhitzen. Meist besitzen sie einen ziemlich hohen Gehalt an Nährstoffen, vor allem aber an Kalk, an Kali sind sie jedoch meist sehr arm. Da auf diesen leichten Böden die Auswaschung eine besondere Rolle spielt, so wird der Kalkgehalt öfters sehr stark herabgemindert, meist ist er noch ausreichend, dort, wo er übergroß ist, gibt er den Anlaß zu der früher besprochenen Dörrfleckenkrankheit. Diese Böden sind oft durch die Kultur weitgehend verändert, wie ihnen allerdings schon von Natur aus ziemliche Verschiedenheiten eigen sind. Häufig sind sie schwer zu bebauen und stellen den Landwirt vor Rätsel, trotzdem aber ist es verwunderlich, daß sogar in diesen Gegenden die Angst vor der Bodenversäuerung Fuß fassen konnte, wie es stellenweise der Fall ist und zu schweren Fehlgriffen Anlaß geben kann. Wie leicht könnte hier die Anwendung der einfachen Salzsäureprobe nützliche Anhaltspunkte verleihen. Die Reaktion der untersuchten 31 Böden aus diesen Gegenden hielt sich streng an den Neutralpunkt, neigt in mehreren Fällen aber nach der alkalischen Seite. Nur eine Probe (241) von einer nassen anmoorigen Wiese bei Witzmanns (Wurzach) erwies sich als sauer, stellte aber ein völlig aus der Reihe fallendes Extrem dar. Auch der Pflanzenbestand dieser Wiese wich von den sie umgebenden ab; der Heuertrag jedoch war ein zufriedenstellender.

Beginnt nun aber auf diesen Moorböden die auftretende *Sphagnum*-Bildung in ein Hochmoor überzuleiten, wie dies am südlichen Teile des Riedes zwischen Laupheim und Biberach oder an den Rändern des Federsees in schöner Weise zu beobachten ist, so ändert sich der Boden vollkommen und anstelle des schwarzen humosen Bodens tritt ein ebenfalls sehr leichter, torfiger brauner Boden, der aus den Resten der zersetzten Sphagneen besteht. Dies findet man allerdings nur an abgetorften, in Kultur genommenen Stellen. Diese Böden, die des Kalkes entbehren und sehr nährstoffarm sind, weisen in bezug auf ihre Reaktion ein ganz anderes Bild auf und sind je nach dem Zustand der Kultur schwach sauer bis sauer.

Tab. 9. Bodenreaktionsbestimmungen in Moorböden.

Lfd. Nr.	Ort der Entnahme	Geol. Form.	pH
216	Acker bei Sulmetingen	Niedermoor	6,8
217	Wiese „ Schemmerberg	„	6,8
218	Acker „ „	„	6,7
219	Wiese „ Langenschemmern	„	6,9
231	Acker „ Moosheim (Saulgau)	„	6,8
232	Wiese „ „ „	„	6,9
233	Acker „ Saulgau	„	6,6
234	„ „ „	„	6,6
235	„ „ Bahnhof Herbertingen	„	6,6
236	„ „ „ „	„	6,8
237	„ „ Binzwangen	„	6,8
238	„ „ „ —Ertingen	„	7,2
239	„ „ „ „	„	6,8
240	Wiese „ Witzmanns (anmoorig)	„	6,7
241	„ „ „ „	„	6,3
242	Acker „ Dittmanns (Wurzach)	„	6,7
246	„ „ Albers	„	6,7
247	„ „ Laupheim	„	6,6
248	„ „ „	„	7,2
249	„ „ „	„	6,7
250	„ „ „	„	6,7
222	„ „ Tiefenbach (Federsee)	„	6,7
300	Streuwiese bei Tiefenbach (Federsee)	„	7,2
301	„ „ „	„	7,1
302	„ „ Buchau	„	7,2
303	„ „ „	„	7,3
223	Acker bei Oggelshausen (Federsee)	„	6,7
224	„ „ „	„	6,7
38	„ „ Böblingen	„	7,2
39	Wiese „ „	„	7,2
40	Acker „ „	„	7,1
220	„ „ Langenschemmern	Übergangsmoor	6,3
221	„ „ „	„	5,8
225	Wiese „ Oggelshausen	„	6,4
226	„ „ Schussenried	Hochmoor	6,3
227	Acker „ „	„	6,3
228	„ „ „	„	3,9
229	„ „ „	„	4,1
230	„ „ „	„	6,7
243	Wiese „ Albers (Wurzach)	„	6,0
244	„ „ „ „	„	5,0
255	„ „ „ „	„	5,8

In verstärktem Maße gilt das Gesagte von den eigentlichen Hochmoorböden, die allerdings nur in sehr geringem Maße in Kultur stehen. Diese Böden werden in abgetorftem Zustande, wenn sie sich als einigermaßen fähig erweisen in Kultur genommen zu werden, einige Jahre mit Getreide angebaut und dann als Wiese eingesät. Im staatlichen Torfstich in Schussenried wurden schöne Erfolge erzielt. Man findet hier Äcker, deren Pflanzen einen völlig gesunden Wuchs aufweisen, bei dem man auf einen guten Ertrag rechnen kann. Die Reaktion dieser Böden war p H 6,3, in einem Falle sogar 6,7. Daneben jedoch findet man Felder mit ganz sauren Böden von p H 4,1 und sogar 3,9, die in Kultur stehen und ein klägliches Bild bieten, Hafer und Gerste, die hier standen, waren im Juni letzten Jahres durchweg säurekrank und dem Eingehen nahe. Diese Felder sind bereits 12 Jahre in Kultur, wurden aber schlecht abgetorft.

Im Wurzacher Ried wurde Ähnliches vorgenommen, einige Stellen versuchsweise mit Getreide angebaut und dann zu Wiese eingesät. Die Gräser auf diesen Wiesen standen gut, jedoch Klee enttäuschte, stellenweise war er ganz ausgeblieben und an anderen Stellen krank. Die Reaktion dieser Wiesen war p H 5,0—5,8 und 6,0.

Zweifellos spielt bei der Untersuchung solcher Böden der Gehalt und der Zustand der Humussäuren eine Rolle und ist zu berücksichtigen. Erfreulich ist die Arbeit, die auf den Mooren geleistet wird, doch liegt trotz mancher aufgewendeten Mühe heute noch viel Land ungenützt, das noch ein reiches Feld der Tätigkeit bietet; gerade hier ist die gründlichste Erforschung der Humus- und Bodenreaktionsverhältnisse eine unbedingte Notwendigkeit.

Jahresschwankungen der Bodenreaktion.

Die zeitlichen Schwankungen, denen die p H-Werte im Boden unterliegen, scheinen besonders in Mineralböden nicht allzu beträchtlich zu sein. Es ist dies verständlich, wenn man an die Schwierigkeiten denkt, die es bereitet, p H-Werte eines Bodens durch chemische Eingriffe zu verändern. Die Jahresschwankungen, die Olsen (9), Pierson Kelley (10) und andere fanden, betrugen in den extremsten Fällen etwa 1,0 p H. In vorliegender Arbeit konnte beobachtet werden, daß gut in Kultur stehende, an sich neutrale Böden keinen zeitlichen Schwankungen unterworfen waren. Anders dagegen liegen die Dinge bei nicht in Kultur befindlichen sauren Waldböden, bei denen biologische und chemische Prozesse mannigfaltiger Art zu den verschiedensten Jahreszeiten auftreten können. In diesen Waldböden haben wir zeitliche

Tab. 10. Jahresschwankungen der p H.

Zeit der Untersuchung:				Dezbr. 1924	Januar 1925	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.
Monatliche Niederschlagsmenge:				6,7 mm	25,1 mm	23,6 mm	65,3 mm	85,5 mm	46,8 mm	42,6 mm	72,9 mm	85,2 mm	72,9 mm	20,6 mm	30,7 mm	72,8 mm
Witterung zur Zeit der Probeentnahme:				trocken, leichter Frost	anhaltender Frost	trocken, nachts 0°	mild, wechselnd	wechselnd, viel Regen	—	trocken, sehr heiß	heiß, zeitweise Regen	Abkühlung, Regen	kalt, trocken	kühl, zeitweise Regen	feucht, regnerisch	mild, nach starkem Frost
Nr.	Ort	Boden	Tiefe cm	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H	p H
1	Möhringer Wald b. Plieningen	sandiger Lehm (Hochwald)	10	6,3	6,3	5,7	5,1	4,7	—	5,8	5,7	5,9	4,8	5,6	5,8	5,9
2	Möhringer Wald b. Plieningen	Rohhumus (Hochwald)	2—3	5,9	6,2	5,7	4,8	4,9	—	6,2	5,8	5,2	5,1	5,8	4,7	5,8
3	Möhringer Wald b. Plieningen	sandiger Lehm (Unterholz)	10	—	—	5,6	5,0	5,0	—	6,1	6,2	5,9	5,9	5,8	6,3	6,2
4	Wiese im Körschtal b. Plieningen	toniger kalkreich. Knollenmergel	10	—	6,8	7,0	7,1	7,2	—	6,7	7,1	7,1	7,1	7,1	6,9	6,9
5	Wiese a. Möhringer Wald b. Hohenheim	kalkreich, humos	3—5	—	7,1	7,1	7,2	7,1	—	7,3	7,2	—	7,3	—	7,1	7,0
6	Wiese a. Möhringer Wald b. Hohenheim	kalkreich, humos	15	7,2	7,2	7,2	7,3	7,2	—	7,3	7,2	—	7,2	—	7,1	7,0

Schwankungen bis zu 1,6 pH beobachten können. Wiesenböden, die genügend mit Kalk versorgt waren und neutrale bis schwach alkalische Reaktion besaßen, wiesen nur ganz geringfügige Jahresschwankungen auf (s. Tabelle 10).

Boden 1 entstammt einem mit Fichten bestandenen Hochwald bei Plieningen (Filder) und ist ein heller Lehmboden mit sandigen Beimengungen, der mit einer nur ca. 3—4 cm mächtigen Rohhumusschicht überdeckt ist, die den

Boden 2 der Untersuchungen lieferte. Der Pflanzenbestand an der Stelle der Probeentnahme ist nur durch eine ganz schwache Schicht von niedrigen Moosen gebildet; jedes Auftreten von krautigen Pflanzen wie *Epilobium*, *Rubus* etc., die in naher Entfernung alles überwuchern, fehlt.

Boden 3 ist ebenfalls Lehm mit Sandbeimengungen und etwa 200 m von der Entnahmestelle von Boden 1 und 2 entfernt. Er entstammt einem Fichtenjungholz, dessen dichter Bestand keinerlei anderes Wachstum gestattet.

Boden 4 ist ein schwerer toniger, kalkreicher Knollenmergelboden aus einem Wiesental bei Plieningen.

Boden 5 und 6 sind humus- und kalkreiche, meist nasse Böden eines schmalen Wiesenstreifens der früher erwähnten humosen Stelle bei Hohenheim, die in schweren Lehmboden eingelagert ist, und zwar ist Boden 5 die oberste Schicht um die Graswurzeln, Boden 6 aus einer Tiefe von 15 cm darunter.

Die Jahresschwankungen zeigen trotz einiger Unregelmäßigkeiten die Tendenz der Böden, im Frühjahr und Herbst, also in den regenreichsten Monaten stärkere Azidität anzunehmen, was wohl durch die geringe Löslichkeit und Dissoziierbarkeit der in Frage kommenden Säuren zu erklären ist, sowie durch die mangelhaftere Durchlüftung.

Floristische Beobachtungen.

Die Beziehung zwischen Pflanzenwachstum und Pflanzenverteilung und der Bodenreaktion ist in den letzten Jahren das Ziel häufiger Untersuchungen gewesen. Im Anfang wurde vielfach über das Ziel herausgeschossen und der Bodenreaktion unter unzulänglicher Beurteilung der anderen Vegetationsfaktoren eine übermäßige Bedeutung zugeschrieben. In letzter Zeit ist durch die Arbeiten von Olsen (9), Lundegårdh (11) und anderer auf die Einseitigkeit der Betrachtungsweise hingewiesen worden und der Versuch gemacht, die Gesamtheit der Faktoren heranzuziehen, welche das Zustandekommen bestimmter Erscheinungen in der Pflanzenwelt veranlaßt.

Es ist einleuchtend, daß, da die Empfindlichkeit der einzelnen Pflanzen gegen die Bodenreaktion verschieden groß ist, die am wenigsten empfindlichen Pflanzen mit der breitesten Reaktionszone am ehesten das Bild der Flora beherrschen werden. Es läßt sich also ein Rückschluß nicht aus einzelnen Leitpflanzen ziehen, sondern nur aus der Gesamtzusammensetzung der Flora unter Berücksichtigung der Häufigkeit des Vorkommens einzelner Arten. Oft wurde der Begriff „sauer" mit „naß" verwechselt, Verhältnisse, die häufig, aber durchaus nicht immer Hand in Hand gehen; man denke nur an die Wiesen der Niedermoore. Das klassische Beispiel SCHIMPER's (12) über das Vorkommen von *Achillea moschata* und *Achillea atrata* im Zusammenhang mit dem Kalkgehalt sei hier gleichfalls angeführt. Es lassen sich also keinerlei Schlüsse aus dem Vorhandensein einer oder der anderen typischen Pflanze ziehen. So gedeiht der Sauerampfer, der vielfach als Säureindikator gilt, auch auf neutralen und sogar schwach alkalischen Böden. Auf einer Schwarzwaldwiese konnten wir die merkwürdige Erscheinung beobachten, daß die Vegetation hier fast durchweg aus Kleearten, die als Kalkanzeiger dienen, neben *Rumex* in friedlicher Eintracht bestand. Die Reaktion des Bodens war neutral, $pH = 6{,}7$. Das reiche Auftreten von Leguminosen, insbesondere Kleearten, ist als ein ziemlich sicheres Zeichen dafür anzusehen, daß die Reaktion ziemlich nahe am Neutralpunkt liegt, da der Klee sich nach beiden Seiten hin als außerordentlich empfindlich erweist, worüber uns Wachstumsversuche, die anderorts veröffentlicht werden sollen, den Beweis erbrachten. Es lag hier also der Fall vor, daß *Rumex acetosella*, der auf Kalkböden im allgemeinen auch gut gedeihen kann, auf diesem Standort nicht von Pflanzen überwuchert wurde, die fähig sind, den Standort besser zu nutzen.

Die Wiesen und Flächen mit neutraler Reaktion werden uns aus den angeführten Gründen im allgemeinen durch einen größeren Formenreichtum auffallen, als dies auf wirklich sauren oder alkalischen Böden der Fall ist. Bei Wiesen, die großen Reichtum an Gräsern besitzen, sind es unsere besten Futtergräser, die eine schwach saure bis neutrale Reaktion verraten, jedoch keines Falles nur die einzelne Art. Bei floristischen Beobachtungen dürfen daher niemals die anderen Wachstumsfaktoren außer acht gelassen werden, da man sonst zu völlig falschen Schlüssen gelangen kann. Beim Auftreten von *Equisetum arvensis* handelt es sich z. B. nicht in erster Linie um die Reaktionsverhältnisse, sondern vielmehr um die Feuchtigkeit. Ähnlich liegen wohl die Verhältnisse bei Spörgel, Wucherblumen, *Viola tricolor* und *Tara-*

xacum. Auch durch die Zeit der Düngung kann man eingreifende Veränderungen im Pflanzenbestande einer Wiese hervorrufen, wie wir dies bei zu verschiedener Zeit verabfolgten Stickstoffdüngung beobachten konnten. Es ist deshalb angezeigt, in dieser Frage sich vor Verallgemeinerung zu hüten, da eine Menge von Umständen imstande ist, entscheidende Beeinflussungen auszuüben.

Es erschien von Interesse, das Wachstum und die Erträge einzelner Kulturpflanzen auf einem für Württemberg charakteristischen schweren Lehmboden bei verschiedener H-Ionenkonzentration zu prüfen.

Es wurde hierzu ein Hohenheimer mittlerer bis schwerer Lehmboden verwendet mit einem Kalkgehalt von 0,24 % und einer natürlichen pH von 6,5. Diesem Boden wurde durch Ansäuerung mit einer berechneten Menge Normalschwefelsäure bezw. durch Zugabe verschiedener Mengen Ätzkalk eine bestimmte H-Ionenkonzentration verliehen, und zwar wurde der Boden in feuchtem Zustande so lange mit den betreffenden Reagenzien behandelt, bis seine Azidität bezw. Alkalität konstant geworden war. Durch die Umwandlung von Ätzkalk in kohlensauren Kalk ließen die pH-Werte von 8,0 und 9,5 im Laufe der Zeit sehr erheblich nach und betrugen beim Abschluß des Versuches nur noch 7,4 bezw. 7,6. Wenn also auch das Wachstum der Pflanzen durch die Alkalität der ersten Wochen sehr stark beeinflußt war und eine deutliche Erholung späterhin nicht beobachtet werden konnte, so muß bei der Auswertung der Ergebnisse doch im Auge behalten werden, daß die Alkalität zum Schluß eine viel geringere war.

Die einzelnen Kulturpflanzen wiesen unter sich ziemliche Unterschiede auf in bezug auf die Empfindlichkeit gegen verschiedene Reaktionsgrade.

Am wenigsten empfindlich gegen Säure erwies sich der H a f e r, der ja auch in der Praxis auf Heide und Moorboden bevorzugt wird. Schon bei dem hohen Säuregrad von pH 4,5 zeigte er sich gut entwicklungsfähig; der Höhepunkt der Entwicklung liegt in der Zone eines Säuregrades von etwa 5,0 bis 6,0 und nimmt gegen die alkalische Zone zu deutlich ab. Ähnlich verhält sich auch der R o g g e n, der jedoch eine etwas breitere Latitude aufweist, indem er bei 8,0 noch besseres Wachstum zeigte wie der Hafer. Auch er war bei 4,5 entwicklungsfähig und stand am besten bei dem gleichen Säuregrad wie der Hafer.

Ein anderes Bild bot die S o m m e r g e r s t e, deren größte Entwicklungsfähigkeit in der Nähe des Neutralpunktes lag. Bei pH 4,5 zeigte sie nur ein mäßiges Wachstum; während sie bei 5,8 dem

Höchstertrag schon nahe kam. Nach der alkalischen Seite hin fielen die Erträge jedoch langsamer ab, was vielleicht eine gewisse Vorliebe für schwache Alkalität verrät. Ein deutliches Spielen des Höhepunktes um den Neutralpunkt mit schwachem Hang nach der alkalischen Seite zeigte der S o m m e r w e i z e n, der wie die Gerste gegen p H 4,5 sehr empfindlich war, p H 5,8 jedoch schon wesentlich besser ertrug, wie er auch bei p H 8,0 sich noch gut behaupten konnte.

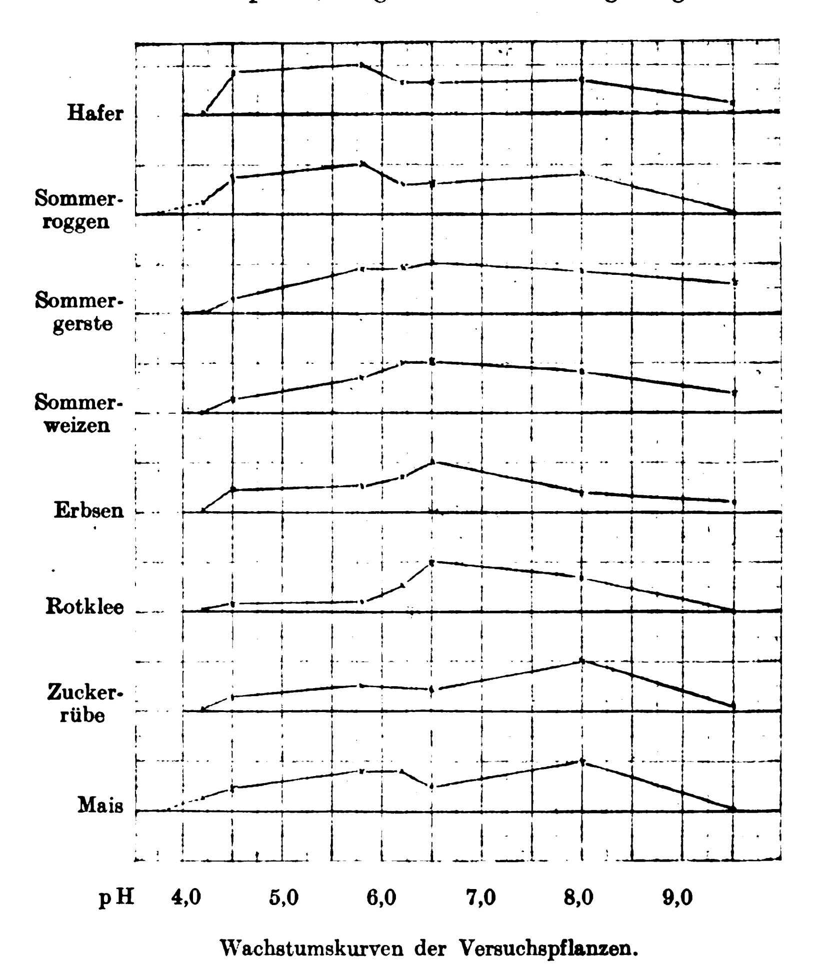
Die Leguminosen waren gegen Säure recht empfindlich. Die E r b s e n zeigten wohl eine breite Wachstumszone — p H 4,5 sowie 9,5 vermochten sie, wenn auch schlecht, doch noch zu ertragen, jedoch war die Zone besten Wachstums eng an den Neutralpunkt gebunden. Auch hatten die Pflanzen des sauren Bodens kein gesundes Aussehen. Etwas anders verhielt sich der R o t k l e e , der gegen die Extreme, vor allem diejenigen auf der sauren Seite äußerst empfindlich war und erst bei pH 6,2 ein angängiges Wachstum aufwies, jedoch p H 8,0 noch gut ertrug, aber bei höherer p H wieder völlig versagte; er zeigte somit eine etwas breitere Zone guten Wachstums als die Erbse, war jedoch darüber hinaus bedeutend empfindlicher.

Ähnlich dem Wachstum des Klees verlief das der Z u c k e r - r ü b e , die auch eine sehr große Empfindlichkeit gegen extreme Reaktion aufwies und eine deutliche Bevorzugung der schwach alkalischen Reaktion verriet, in sehr alkalischem Boden jedoch völlig versagte. Eine gute Entwicklung fand nur bei p H 6,5 bis 8,0 statt, während die kümmerlich gewachsenen Pflanzen der sauren Böden krankes, gelbliches Aussehen zeigten. Bei der Betrachtung des Wurzelanteils fiel die große Abneigung gegen Säure deutlich auf. So war die Blattentwicklung bei p H 5,8 zuletzt eine recht gute, während die Wurzeln sehr schlecht entwickelt waren; p H 6,5 und 8,0 hatten die gesündesten Rüben hervorgebracht.

Eine Ausnahmestellung nahm der M a i s ein, der eine sehr breite Wachstumszone aufweist und sich sogar bei pH 4,2, wenn auch recht kümmerlich, dennoch entwickelte. Wenn auch der Mais gegen Säure ziemlich widerstandsfähig ist, so ist ein Hang nach der alkalischen Seite hin nicht zu verkennen; gegen hohe Alkalität, über p H 8,0, ist er sehr empfindlich. Der Höhepunkt dürfte in der Zone von p H 6,0—8,0 gefunden werden. Was am meisten auffallen mag, ist bei der Wachstumskurve des Maises das Auftreten zweier Wachstumshöhepunkte. Diese Erscheinung, die bei einigen anderen Pflanzen andeutungsweise zu sehen ist (Hafer, Roggen, Zuckerrübe), ist beim Mais sehr deutlich und erscheint identisch mit der von O. ARRHENIUS öfters gefundenen

Wachstumssteigerung auf saurem sowie alkalischem Gebiet, die zur Ausbildung von „zwei Gipfeln“ führt.

Aus diesen Versuchen mit verschiedenen Pflanzen läßt sich mit ziemlicher Deutlichkeit ersehen, daß die untere Wachstumsgrenze fast in allen Fällen bei p H 4,5 liegt. Die Entwicklungsfähigkeit einzelner



Wachstumskurven der Versuchspflanzen.

Pflanzen unterhalb 4,5 ist ohne Bedeutung. Wenn also der Wachstumsbeginn der Pflanzen bei einer p H von etwa 4,5 zu suchen ist, so liegt die Zone des höchsten Ertrages etwa zwischen 5,8 bis 6,5; auf der alkalischen Seite ließ sich keine entsprechende Regelmäßigkeit feststellen, doch ist hier wohl im allgemeinen die Zone jenseits 8,0 als Grenzzone des Wachstums anzusehen.

Was nun die Auswertung dieser Versuche für die Praxis betrifft, so kann man sagen, daß die Wachstumszonen der Pflanzen doch so weit liegen, daß auf den kolloidreichen, absorptionskräftigen württembergischen Lehmböden auf Grund unserer Bodenuntersuchungen keine wesentliche Gefahr durch Säure- oder Alkalitäts-Schäden besteht. In vereinzelten Fällen mögen die Dinge anders liegen und hier gewinnt dann der verschiedene Empfindlichkeitsgrad unserer Kulturpflanzen gegen die Bodenreaktion an Bedeutung.

Die schematische Darstellung der Versuchsergebnisse auf Seite 142 versucht das Gesagte zu erläutern, wobei nochmals auf das Seite 140 Gesagte hingewiesen sei, daß die hohen Alkalitätswerte von pH 8 und sogar 9,5 nur zu Anfang der Wachstumszeit herrschten, im Verlauf des Versuches jedoch, infolge Überführung des Calciumoxyds in Calciumcarbonat, allmählich bis auf etwa 7,5 sanken.

Schluß.

Die vorliegenden Untersuchungen geben einen kleinen Überblick über die Verbreitung der sauren, neutralen und alkalischen Böden in Württemberg. Durch die Art der Entnahme und die Auswahl der Proben ist eine gewisse Sicherheit gewährleistet, daß charakteristische, weit verbreitete Bodentypen und nicht nur anormale verdächtige Böden zur Untersuchung gelangten, wie dies dort der Fall zu sein pflegt, wo Bodenproben aus der Praxis eingesandt werden. Nachstehende Tabelle (S. 144) gibt uns eine Zusammenstellung der Befunde.

Stellen wir unseren Resultaten die Zahlen gegenüber, welche LEMMERMANN (13) bei seiner Zusammenstellung der Böden des deutschen Reiches für Württemberg findet, so kommen wir zu ziemlich abweichenden Ergebnissen. Nach LEMMERMANN:

	alkalisch	neutral	schwach sauer	sauer	stark sauer
Nach Lemmermann	40,0 %	26,7 %	22,7 %	9,2 %	1,7 %
nach vorliegender Arbeit:	15,6 %	74,0 %	8,2 %	2,2 % (sauer und stark sauer)	

Es ist anzunehmen, daß die Unterschiede in den Ergebnissen in erster Linie auf den Umstand zurückzuführen sind, daß LEMMERMANN extreme Böden untersuchte, auch sind die Untersuchungsmethoden nicht angegeben, und es steht zu vermuten, daß die von ihm gesammelten und veröffentlichten Zahlen mit verschiedenen Methoden

Tab. 11. **Übersicht über die untersuchten württembergischen Böden.**

Boden-Art			Anzahl der Böden	Reaktion	Mittelwert pH	Minimum pH	Maximum pH
Sandböden	Keupersandstein, schwach kalkhaltig		30	neutral	7,0	6,3	7,2
	Buntsandstein, kalkarm		22	neutral	6,6	6,3	6,9
Lehmböden	Diluvium		46	neutral—alkalisch	6,8	6,3	7,3
	Lias		21	schwach sauer—neutral	schwanken	6,3	7,1
	Lettenkohle		13	neutral	6,8	6,6	7,2
Kalkböden	Muschelkalk		32	neutral—alkalisch	6,8	6,6	7,3
	Mergel		20	schwach alkalisch	7,1	6,6	7,3
	Kalktuff		4	alkalisch	7,2	7,1	7,3
Humusböden	Wald	Sand	32	schwach sauer—stark sauer	5,6	3,9	6,3
		Lehm	12	schwach sauer	6,0	4,8	7,1
		Kalk	18	schwach sauer—alkalisch	schwankend	6,1	7,3
	Moor	kalkreich	31	neutral—schwach alkalisch	6,8	6,6	7,2
		kalkarm	12	schwach sauer—stark sauer (je nach Kulturzustand)	schwankend	3,9	6,7

erreicht wurden; auch dieser Umstand muß naturgemäß dazu beitragen, die Buntscheckigkeit zu erhöhen. Auffallend ist der hohe Prozentsatz der alkalischen Böden bei LEMMERMANN. Es ist wahrscheinlich, daß bei seinen Untersuchungen das Gebiet der Schwäbischen Alb stärker herangezogen war, als bei unseren Untersuchungen.

Rückblickend läßt sich sagen, daß unseren Untersuchungen zufolge die Gefahr einer Bodenversäuerung für Württemberg im allgemeinen nicht vorliegt, und die weitaus größte Mehrzahl der Böden neutrale Reaktion aufweist. Zu danken ist dieser Umstand jedenfalls den in der Hauptsache überwiegend schweren Böden, denen eine gute Absorptionskraft eigen ist, sowie der guten Bodenbearbeitung, zugleich mit einer vernünftigen Düngerwirtschaft.

Es wurde in dieser Arbeit die Beziehung zwischen Wasserstoffionenkonzentration und Bodenart, nicht aber die Frage der Kalkbedürftigkeit und Kalkdüngung behandelt. Diese Frage stellt ein durchaus anderes Kapitel dar, welches zu anderer Zeit und an anderem Ort behandelt werden wird.

Literaturverzeichnis.

1. Zeitschr. f. Pflz. u. Dgg. III. 1924. A. Heft 4. S. 247 f.
2. Sauer, A.: Archiv des Landwirtschaftsrates. 35. Jahrg.
3. — Überblick über die Hauptbodenarten Württembergs. Ernährung der Pflanze. 1910.
4. — Die Hauptbodenarten Württembergs nach ihrer hauptsächlichen mineralischen Zusammensetzung. Geogr. Lith. Inst. v. W. Creve, Berlin.
5. Plieninger: Überblick über die wichtigeren Bodenarten Württembergs. Festschrift Hohenheim 1918.
6. Trénel: Hat die Bodenreaktion auch in der Landwirtschaft den Einfluß, der ihr auf Grund von wissenschaftlichen Vegetationsversuchen zugeschrieben wird? Zeitschr. f. Pflz. u. Dgg. IV. Bd. 1925. B. Heft 8.
7. Hudig: Neue Möglichkeiten der Ertragssteigerung auf Sandböden. Mittg. der D. L. G. 1925. Heft 21.
8. Sven Odèn: Die Huminsäuren. Dresden und Leipzig 1919.
9. Olsen, Carsten: Studies on the hydrogenion concentration of the soil and its significance to the vegetation especially to the natural distribution of plants. C. r. du Lab. Carlsberg. Vol. 15. 1. 1923.
10. Kelley, A. Pierson: Soil acidity an ecological factor. Soil science XVI. 1923.
11. Lundegårdh, H.: Klima und Boden in ihrer Wirkung auf das Pflanzenwachstum. Jena 1925.
12. Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. 1898.
13. Lemmermann u. Fresenius: Über die Reaktion der Böden Deutschlands und ihre Bedeutung. Zeitschr. f. Pflz. u. Dgg. III. 1924. B. H. 6.

Buffelus murrensis n. sp.
Ein diluvialer Büffelschädel von Steinheim a. d. Murr.

Von **F. Berckhemer.**

Mit Tafel IV.

Einleitung und Fundbericht.

Nachdem W. La Baume [1] bei Neuuntersuchung der beiden Danziger Büffelhornzapfen (*Bubalus Pallasi* v. Baer) zu dem Ergebnis gekommen war, daß es sich dabei um Reste von zahmen Büffeln handelt, die „wahrscheinlich in frühgeschichtlicher Zeit (vielleicht auch erst zur Zeit des deutschen Ritterordens) in die Gegend von Danzig gelangt sind", konnte man keinen Fund mehr anführen, der auf ein eventuelles Vorhandensein des Büffels zur Diluvialzeit in Deutschland hätte schließen lassen [2]. Es scheinen in Europa überhaupt Überreste fossiler Büffel recht spärlich zu sein; Rütimeyer [3] zählt lediglich drei Funde aus Italien auf. Der eine von diesen, ein Hornzapfen im Museum zu Bologna, ist ohne nähere Fundortsangabe; ein zweiter Fund besteht aus einem Hornstück mit anhaftendem Schädelteil und befindet sich in Rom. Dieses Stück wird mit dem indischen Büffel (*Bubalus indicus*) identifiziert, sein geologisches Alter als „präglazial" [4] angegeben. Außerdem schreibt Rütimeyer noch einige Knochen aus einer Höhle der Insel Pianosa in der Nähe von Elba dem Büffel zu.

So mußte der Fund eines Schädelstückes von einem Büffel, das dem Stuttgarter Museum im August dieses Jahres aus den diluvialen Schottern von Steinheim a. d. Murr zukam, sehr überraschen.

---

[1] W. La Baume, Subfossile Reste von zahmen Büffeln aus der Gegend von Danzig. Ostdeutscher Naturwart. Breslau 1925. Heft 9. p. 435—438.

[2] Für den mit dem Gegenstand weniger vertrauten Leser sei bemerkt, daß die in volkstümlicher Weise zuweilen ebenfalls Büffel genannten Bisonten oder Wisente einer von den echten Büffeln Asiens und Afrikas (*Buffelus* bezw. *Bubalus*) vollkommen verschiedenen Rindergruppe (der Gattung *Bison*) zugehören. Fossilreste von *Bison* sind in diluvialen Ablagerungen nicht selten.

[3] L. Rütimeyer, Überreste von Büffeln (*Bubalus*) aus quarternären Ablagerungen in Europa. Verhandl. d. Naturf. Ges. in Basel. Bd. VI. 1878. p. 320—332.

[4] L. Rütimeyer, Die Rinder der Tertiär-Epoche etc. Abh. d. Schweiz. paläontolog. Ges. Bd. V. 1878. p. 144, Fußnote.

Die Kiesgrube von W. Bauer in Steinheim, in welcher das Schädelstück gefunden wurde, liegt in südöstlicher Richtung von der bekannten Sammet'schen Grube in unmittelbarer Nachbarschaft von dieser. Die Wände der beiden Gruben sind etwa 15 m voneinander entfernt. Wir unterscheiden in der Grube von Bauer an der der Sammet'schen Grube zugekehrten Wand von oben nach unten a) 1,80 m Löß und Lößlehm, b) ca. 2 m „graue" Schotter, c) 5—6 m Kies mit sandigen Partien dazwischen (Hauptschotter-Lager), d) eine unregelmäßig ausgebildete rotbraun- bis dunkelgrünlich gefärbte Lettenablagerung (stellenweise 80 cm mächtig, dann wieder beinahe verschwindend), e) helle Sande, stellenweise mit Kieseinlagerung (Mächtigkeit rasch wechselnd bis 1,20 m), f) liegende Schotter. Die bis jetzt aus der neuen Kiesgrube von Bauer vorliegenden Fossilreste wurden alle in diesem Jahre gefunden. Die Stuttgarter Sammlung besitzt aus (e) ein Sprungbein von *Elephas* sp. einen oberen Milchbackenzahn von *Rhinoceros Mercki*, einen ersten oberen Backenzahn vom Pferd *(Equus steinheimensis)*, ein Schädelstück vom Hirsch mit beiden Stangen und weitere Cervidenreste. Aus (d) wurde ein Schädelfragment vom Auerochsen gefunden, aus dem untern Teil von (c) ein schwacher Mammut-Stoßzahn, ein Backenzahn vom Mammut *(primigenius Fraasi)* und ein Wisenthornzapfen. Der obere Teil von (c) lieferte einen Backenzahn vom Pferd und einen solchen vom Mammut; ein Metatarsus vom Pferd ist aus den oberen Kiesen abgerutscht. Der Büffelschädel lag nun nach Aussage der Gebrüder Bauer in einer Sandlinse unterhalb der Lettenbank, also in (e). Bei der Ankunft des Schädelstückes in Stuttgart war dieses stellenweise noch mit dem ursprünglichen Sand bedeckt und erfüllt. In der Art der Erhaltung der Knochenmasse stimmt der Büffelfund mit den sonstigen Steinheimer Bovidenschädeln überein. Aus dem Zusammenvorkommen mit *Rhinoceros Mercki* in (e) darf wohl auf zwischeneiszeitliches Alter des Büffelschädels geschlossen werden.

Systematik.

Ehe wir zur Beschreibung des Steinheimer Schädelstückes übergehen, müssen wir uns noch mit der Systematik der Büffel auseinandersetzen, die in verschiedener Weise gehandhabt wird. 1827 trennte Hamilton Smith [1] von der Gattung *Bos* die Büffel als Subgenus

[1] In Baron Cuvier, The animal Kingdom. Bd. V (Synopsis). London 1827. p. 371.

Bubalus ab. RÜTIMEYER[1] hat dann weiter 1865 die Büffel in drei Gruppen zerlegt: *Bubalus*, *Probubalus* und *Buffelus*. *Probubalus* scheidet für unsere Betrachtung hier aus; wir haben uns nur mit *Bubalus* und *Buffelus* zu befassen. LYDEKKER[2] bleibt für diese beiden Gruppen bei der gemeinsamen Gattungsbezeichnung *Bubalus;* ebenso MAX WEBER[3], wenn er auch die von RÜTIMEYER festgestellten abweichenden Merkmale der afrikanischen Gruppe (auf welche dieser den Namen *Bubalus* beschränkt) anführt. TROUESSART[4] faßt die beiden in Rede stehenden Gruppen gleichfalls zusammen, jedoch als Gattung *Buffelus*. Ihm folgt STREMME[5] bei der Beschreibung des *Buffelus palaeokerabau* DUB. von Trinil. ZITTEL dagegen gibt im „Handbuch der Paläontologie" die Einteilung von RÜTIMEYER[6].

Wir haben uns nun für unseren Steinheimer Büffel zu entscheiden, ob wir der Systematik RÜTIMEYER's folgen wollen oder der LYDEKKER's oder der Benennung von TROUESSART. Wenn schon beide Gruppen als eine einzige Gattung zusammengefaßt werden sollten, so würde die von HAMILTON SMITH als Untergattung aufgestellte und von LYDEKKER vertretene Benennung *Bubalus* wohl die Priorität haben; denn BLUMENBACH, auf dessen „Naturgeschichte" (10. Aufl. 1821) sich TROUESSART bezieht, bringt, wenigstens in der mir vorliegenden 9. und 12. Aufl., die Bezeichnung *Buffelus* nur als Speziesname *Bos buffelus*. Tatsächlich sind aber die von RÜTIMEYER für die afrikanische Büffelgruppe (*Bubalus* RÜTIM.) und die asiatische Gruppe (*Buffelus* RÜTIM.) festgestellten Unterschiede doch beträchtlich (Verhalten der Schädelform, des Zwischenkiefers, Lage der Choane und Teilung derselben durch den

---

[1] L. Rütimeyer, Beitr. zu einer paläontolog. Gesch. der Wiederkäuer usw. Verhandl. d. Naturf.-Ges. in Basel 1865. p. 334. Versuch einer natürl. Geschichte des Rindes usw. II. Abt. Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Ges. 1867. p. 52.

[2] R. Lydekker, Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum. Pt. II. London 1885. p. 27.

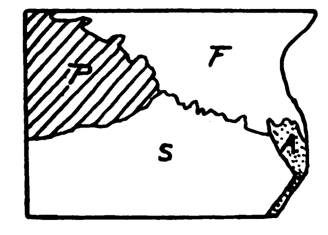
[3] Max Weber, Die Säugetiere. Jena 1904. p. 678.

[4] E.-L. Trouessart, Catalogus Mammalium. Suppl.-Band 1904/05. p. 743.

[5] H. Stremme, Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidier. p. 124. Selenka-Trinil-Expedition. Leipzig.

[6] Nach Abschluß des Manuskriptes kommen mir noch die „Grundzüge einer Stammesgeschichte der Haustiere" von O. ANTONIUS, Jena 1922, zur Hand. ANTONIUS schreibt bezüglich der Büffel (p. 139): „Sie umfassen mehrere untereinander abweichende Formengruppen, die man vielleicht als Untergattungen auffassen könnte" und weiter „die Untergattung *Bubalus* kann man wieder in eine asiatische und eine afrikanische Formenreihe einteilen". Der Unterschied einer asiatischen und einer afrikanischen Formenreihe wird von ANTONIUS aber nur für die lebenden Formen angenommen.

Vomer, Gestalt der Hornzapfen u. a. m.), und dies sollte auch in der Systematik zum Ausdruck kommen. Aus der Zoologischen Abteilung des Stuttgarter Museums standen mir von afrikanischen Büffeln 6 Schädel von *B. caffer*, 2 von *B. pumilus* (= *B. brachyceros*) und ein Schädel von *B. aequinoctialis*, von asiatischen Büffeln einige Arni-Büffel, ein Kerabau, und ein *B. mindorensis* zur Prüfung der osteologischen Verhältnisse zur Verfügung; ich möchte Herrn Direktor Prof. Dr. M. Rauther für die freundliche Erlaubnis, dieses Material benützen zu dürfen, auch hier verbindlichst danken. Durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. E. Wüst in Kiel, dem ich ebenso für wichtige Literaturangaben lebhaftesten Dank schulde, kann ich aus den Ergebnissen einer nicht veröffentlichten Untersuchung von W. Staudinger eine wichtige Beobachtung zu den schon von Rütimeyer erkannten Unterschieden hinzufügen. W. Staudinger stellt fest, daß die an der Begrenzung der Schläfengrube beteiligten Schädelknochen: Frontale, Parietale, Squamosum und Alisphenoid bei afrikanischen und asiatischen Büffeln in verschiedener Weise miteinander in Verbindung treten. Bei den afrikanischen Büffeln berührt das Frontale breit das Squamosum, und das Alisphenoid ist vom Parietale abgetrennt (s. Fig. 1 links). Bei den asiatischen Büffeln ist das Frontale vom Squamosum durch Parietale und Alisphenoid getrennt (s. Fig. 1 rechts).



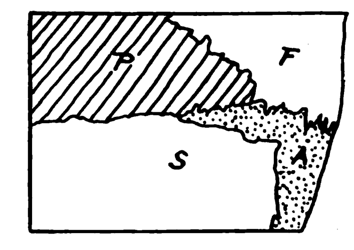


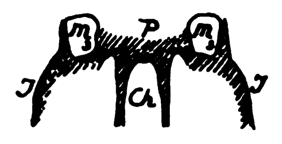
Fig. 1.

Links: *Bub. pumilus* ♂, Kamerun. (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4270.)	Rechts: *Buff. bubalus* L., Arni-Büffel, Indien. (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4206.)

P = Paritale, F = Frontale, S = Squamosum, A = Alisphenoid.
(Die Nähte etwas schematisch gezeichnet.)

Für die Unterschiede im Verhalten der Choanenöffnung gebe ich noch die Abbildungen Fig. 2. Ein gutes Kennzeichen ist die durchgehende Teilung der Choanen durch den Vomer bei den asiatischen Büffeln (Anoa depressicornis eingeschlossen). Der Vomer zeigt hier

nach dem Heraustreten aus der Choanenöffnung noch eine besondere Verdickung. Bei den afrikanischen Büffeln tritt der Vomer dagegen in den untersuchten Fällen 5—6 cm vor der Choanenöffnung vom Gaumendach zurück. Hand in Hand mit diesen Verhältnissen geht



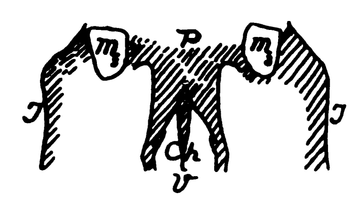


Fig. 2.

Links: *Bub. pumilus* ♀, Kamerun. (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4373.) | Rechts: Arni, Indien. (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4206.)

Ch = Choanenöffnung, V = Vomer, J = Außenseite des Jochbeins, P = Gaumenbeine, m_3 = letzter oberer Backenzahn. (Nach Photographie gezeichnet.

dann auch eine etwas verschiedene Gestalt der Choanenöffnung, sie läuft bei den asiatischen Büffeln mehr spitz zu und ist bei den afrikanischen mehr gerundet mit einem Höcker in der Mitte. Die Choanenöffnung liegt im allgemeinen bei den asiatischen Büffeln weiter zurück als bei den afrikanischen, doch sind die Verhältnisse in dieser Beziehung etwas wechselnd.

Beschreibung des Steinheimer Schädelstückes und Vergleich mit lebenden und fossilen Büffelarten.

Bei dem Schädelfragment von Steinheim fehlen gerade die für die Unterscheidung der afrikanischen und asiatischen Büffel wichtigen Teile wie Zwischenkiefer, Choanenöffnung, usw. Doch drängt die ausgeprägte Gestalt der Hornzapfen sofort den Vergleich mit den indischen Büffeln auf (Taf. IV Fig. 1, Fig. 3). Man hat auch den Eindruck, daß sich bei dem Steinheimer Schädel ein Ausläufer des Scheitelbeins zwischen Schläfenschuppe und Stirnbein hineinschiebt, wie es den asiatischen Büffeln eigentümlich ist; ich konnte darüber aber bei der ungenügenden Erhaltungsart der Knochennähte nicht ganz klar werden. Von den Büffelformen der Jetztzeit vergleichen wir zunächst mit den Arni und Kerabau genannten asiatischen Büffeln. Bezüglich der Horn-

zapfen sind folgende Unterschiede festzustellen. Die Hornzapfen des Steinheimer Fundstückes sind ausgesprochen dreikantig ausgebildet (Fig. 3 a—c). Die obere nahezu in der Ebene der Stirn verlaufende Zapfenfläche ist dabei die breiteste (vgl. auch Taf. IV Fig. 1), sie ist besonders im mittleren Teil des Zapfens leicht eingesenkt; mit der ganz flach nach außen gewölbten vorderen Fläche, welche die schmälste ist (Taf. IV Fig. 3), trifft sie in einer mehr oder weniger scharf ausgeprägten

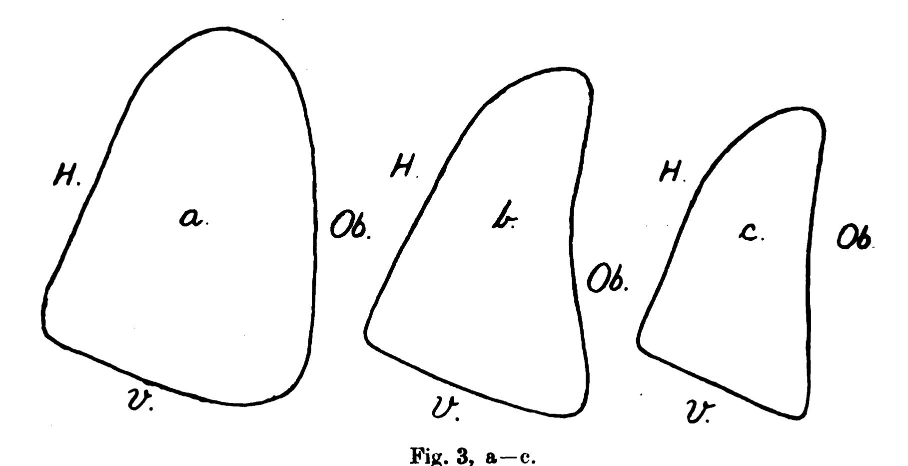


Fig. 3, a—c.

Hornzapfenquerschnitte (mit Bleiband abgenommen) von
a) *Buff. murrensis*, 5 cm über der Basis des rechten Zapfens;
b) Desgl., Mitte des linken Zapfens;
c) Desgl., 20 cm (außen gemessen) vor der Spitze des r. Z.
V. = vorne, Ob. = oben, H. = hinten.

Kante spitzwinklig zusammen. Die hinten unten gelegene Zapfenfläche bildet mit der schmalen Vorderfläche dagegen einen annähernd rechten Winkel mit ebenfalls ziemlich scharfer Kante. Diese untere Fläche verläuft zunächst mehr eben, um nach rückwärts sich der oberen Fläche entgegenzukrümmen bis zur Vereinigung mit dieser in einer gerundeten Kante. Diese stärker gerundete hintere Zapfenkante ist im Basisteil des Zapfens flächig verbreitert und geht allmählich in den zur Scheitelpartie hinüberleitenden Teil der Stirnfläche über (Taf. IV Fig. 2). Der größte Durchmesser der Zapfen an der Basis beträgt 12,8 cm (rechter Zapfen), der Umfang 36 cm. Bei dem zum Vergleich dienenden Arnischädel ist umgekehrt die hinten unten liegende Zapfenseite die breiteste (Fig. 3 d, e); sie ist beträchtlich nach außen gewölbt.

Die obere Seite, die mit der schmäleren vorderen rechtwinklig zusammentrifft, ist im großen und ganzen eben, nur in der Nähe der Vereinigung mit der hinten unten liegenden Fläche stärker gewölbt. Der Umfang der Zapfen an der Basis beträgt hier 29 cm. Größere Ähnlichkeit haben die Steinheimer Büffelhornzapfen im Querschnitt mit denen des Kerabau (Fig. 3 f). — Das Ansetzen der Hornzapfen an der Stirn

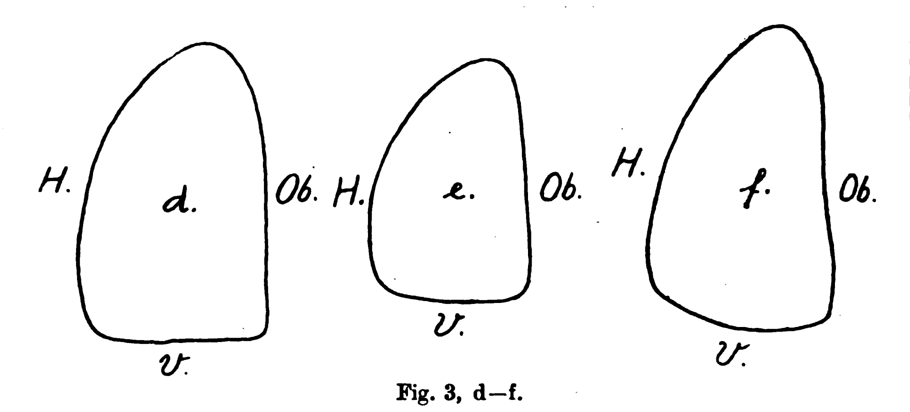


Fig. 3, d—f.

d) Arni-Büffel (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4473), 5 cm über der Basis des r. Z.
e) Desgl., etwa Mitte des rechten Zapfens.
f) Kerabau-Büffel ♂ Stuttg. Zool. Samml. (Nr. 2936), ca. 15 cm üb. d. Basis des r. Z.
V. = vorne, Ob. = oben, H. = hinten.

erfolgt beim Steinheimer Büffel in etwas anderer Weise als beim Arni[1], bei diesem mehr quer nach der Seite, bei jenem etwas schräg nach oben (Taf. IV Fig. 1). Im Zusammenhang damit ist auch der Bogen, den die Zapfen beim Arni zusammen bilden, ein flacherer, fast halbkreisförmiger; die Hornzapfen des Steinheimer Büffels ergeben einen engeren, stumpfwinkligen Bogen. Beim Arni erblicken wir zwischen den Zapfen hindurch bei gleicher Orientierung des Schädels einen größeren Teil des Hinterhauptes als beim Steinheimer Büffel. Es reicht bei diesem auch die Basis der Zapfen weiter in die Stirnfläche herein. Bei Gegenüberstellung mit dem Arni ist weiter auf den flacheren Verlauf der Vorder- und Hinterkanten beim Steinheimer Büffel hinzuweisen, die Zapfen sind beim letzteren im ganzen genommen viel mehr gerade gestreckt als beim Arni. Dem Steinheimer Büffel ähnlicher ist in Bezug auf

[1] Vgl. z. B. Georges Cuvier, Recherches sur les ossements fossiles. 4. Aufl. 1836. Atlas II. Taf. 171, Fig. 11.

Ansatz der Hörner und Verlauf derselben der Kerabau (Fig. 4). Leider können wir die Hornzapfen selbst nicht näher vergleichen, da diese bei dem abgebildeten Schädel innerhalb der Hornscheiden in einiger Entfernung von der Basis abgesägt sind.



Fig. 4.

**Kerabau ♂, Indien (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 2936).
Länge der Hörner (äußere Krümmung) je 110 cm.**

Zur Veranschaulichung der Wölbungsverhältnisse des Steinheimer Schädels im Vergleich zu anderen Büffelschädeln sind nebenstehend einige Bleibandprofile wiedergegeben (Fig. 5), jedesmal entlang der Mittellinie des Schädels vom Zusammentritt der Nasen- und Stirnbeine[1] bis zum oberen Rand des Hinterhauptloches. Wir sehen beim Steinheimer Büffel die gerade verlaufende Stirnlinie, die sich allmählich zum Scheitel hinüberkrümmt, dort eine

[1] Die Nasenbein-Stirnbeingrenze ist beim Steinheimer Schädel nicht mehr zu erkennen. Sie wurde als auf der Verbindungslinie der Tränenbein-Stirnbeingruben liegend angenommen, in Anlehnung an die Verhältnisse bei lebenden Büffeln.

schwache Erhebung bildet, worauf in der Richtung gegen das Hinterhaupt eine kleine Einmuldung erfolgt. Scharf ausgeprägt ist die Hinterhauptskante (vgl. Taf. IV Fig. 3), von der die Hinterhauptsfläche zunächst

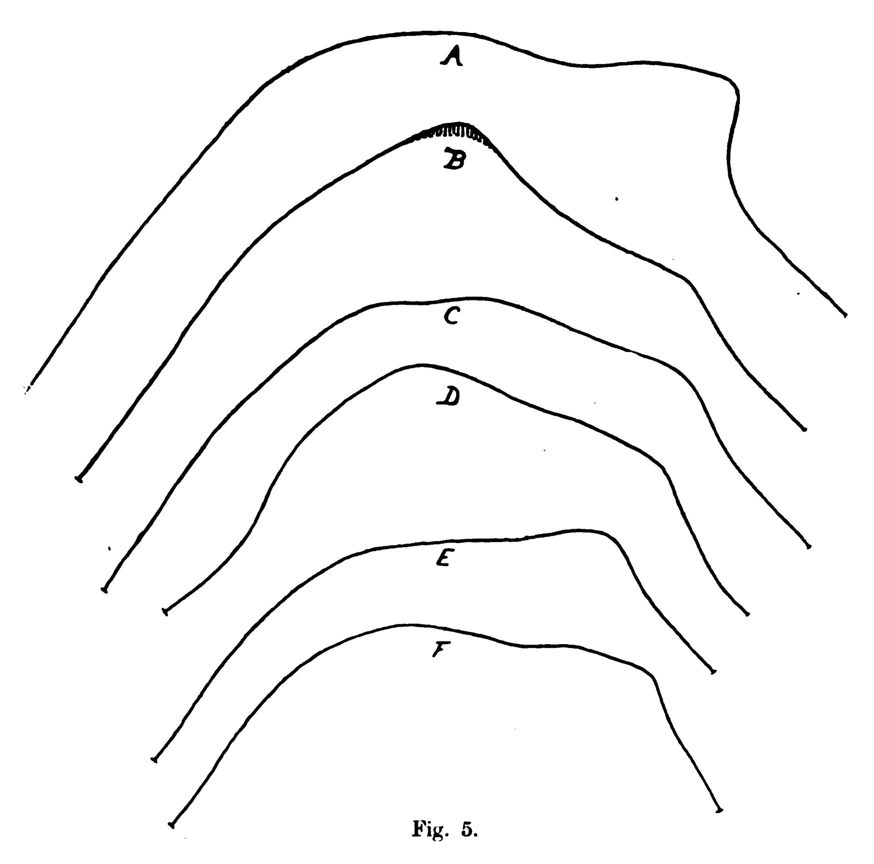


Fig. 5.

Längsprofile entlang der Mittellinie des Schädels von der Nasenbein-Stirnbeingrenze bis zum oberen Rand des Hinterhauptsloches.
A) *Buff. murrensis*, B) Kerabau ♂ (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 2936), C) Arni (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4473), D) *Buff. mindorensis* ♂ (vom Skelett Stuttg. Zool. Samml. Nr. 2899), E) *B. pumilus* ♀ Kamerun (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4373), F) *B. pumilus* ♂ Kamerun (Stuttg. Zool. Samml. Nr. 4270).

senkrecht abfällt und hernach in sanfterer Böschung weitergeht. Auch der Kerabau (Fig. 5 B) hat eine ziemlich flache Stirn, wenn auch das Profil dem Steinheimer Fund gegenüber eine gewisse Wölbung zeigt, und es kommt zu einer Art Stirnkante in der Verlängerung der hinteren Zapfenkanten. Das Scheitelgebiet hinter der Stirn fällt nahezu senkrecht ab und steigt dann gegen die flachgewölbte Hinterhaupts-

kante wieder etwas an. Zu beachten ist, daß der Stirnwulst zwischen den Hornzapfen z. T. durch nachträglich auf der Schädeldecke abgelagerte Knochensubstanz gebildet wird. Beim Arni (Fig. 5 C) beobachten wir eine beträchtliche Wölbung der Stirnfläche, die Scheitelregion ist weniger steil zur Stirn gestellt als beim Kerabau, und wir vermissen die außerordentliche Ausbildung des Hinterhauptskammes wie er beim Steinheimer Büffel auftritt. Ein männlicher *Mindorensis*büffel (Fig. 5 D) zeigt im Profil starke Stirnwölbung und einen im ganzen mehr oder weniger senkrechten Verlauf der Scheitelpartie zum Stirnteil. Ich möchte hier auch noch einen männlichen und einen weiblichen Schädel des afrikanischen *B. pumilus* (Fig. 5 F u. E) beiziehen, um auf die bei beiden verschieden starke Abknickung des Scheitels gegen die Stirn aufmerksam zu machen.

Über die Lage der Supraorbitalöffnungen beim Steinheimer Schädel orientiert die Abbildung Taf. IV Fig. 1. Sie sind nicht überdacht wie beim Kerabau und z. T. beim Arni. Eine von der Öffnung nach abwärts ziehende Rinne ist beim Steinheimer Schädel kaum ausgeprägt. Am Augenrand ist jederseits vorne seitwärts noch ein Durchbruch vorhanden an der Stelle, wo sonst die in der Stirnbein- Tränenbeinnaht verlaufende Einbuchtung im Augenrand der Büffel sich befindet.

Von fossilen Büffelarten kommen zum Vergleich *Bubalus antiquus*, *Buffelus palaeindicus*, *Buffelus platyceros* und *Buffelus palaeokerabau* in Betracht. Der nordafrikanische *B. antiquus* Duvernoy ist von diesen wohl der geologisch jüngste. Es wurden verschiedene Schädel und auch Teile des Skelettes von *B. antiquus* in Ablagerungen gefunden, deren Alter Thomas[1] als „quarternaire recent" angibt. In denselben Ablagerungen kommt auch der *Bos primigenius mauretanicus* vor, den Baron Leithner[2] als alluvial aufführt und den er mit dem europäischen alluvialen *Bos primigenius* gleichsetzt. Während nun Duvernoy und Thomas (l. c. p. 120) die Ähnlichkeit des *B. antiquus* mit dem indischen Arnibüffel betonen, tritt Rütimeyer[3] für die Beziehungen zu dem mittelafrikanischen *Bubalus brachyceros* ein. Ich kann hinzufügen, daß die Ausbildung und Lage der Choane des *B. antiquus* (Thomas l. c. Pl. 2, Fig. B2) mir mehr für die Zugehörigkeit zur Gruppe

---

[1] Ph. Thomas, Recherches sur les Bovidés fossiles de l'Algerie. Bull. Soc. Zoöl. de France. 6. Bd. Paris 1881. p. 119.

[2] Otto Freih. von Leithner, Der Ur. Ber. d. Internat. Ges. z. Erh. d. Wisents. Bd. 2. Heft 1/2. Berlin 1927. p. 10.

[3] L. Rütimeyer, Die Rinder der Tertiär-Epoche etc. Abh. d. Schweiz. paläontolog. Ges. Vol. V. 1878. p. 146.

der afrikanischen Büffel zu sprechen scheint als zu der der asiatischen. LYDEKKER schreibt im Katalog des Britischen Museums ebenfalls: „This species is allied to the living african buffaloes." Vom Steinheimer Büffel ist der *B. antiquus* durch Stellung, Krümmung und Querschnitt der Hornzapfen recht verschieden, ebenso bezüglich der Lage der Supraorbitalöffnungen und wohl noch weitere Merkmale.

Als pleistocäne Form wird der *Buffelus palaeindicus* FALC. von Nerbadda in Indien aufgeführt. Er gilt als der Vorläufer des lebenden Arnibüffels. An Größe übertrifft der Schädel des Nerbaddabüffels den Arni; die Hörner konnten eine Spannweite von mindestens 2½ m erreichen. Die Zapfen sind fast ganz quer, rechtwinklig zur Schädelachse angesetzt, der Querschnitt derselben fast vierkantig, oder mehr oval, in einem Fall wird er auch dreikantig angegeben. Der Ansatz der Hornzapfen erfolgt weiter nach außen als beim Arni, so daß die gewölbte Stirn zwischen den Hörnern so breit ist wie in der Orbitalgegend. Das Hinterhaupt ist verhältnismäßig sehr niedrig, bei einem Exemplar wird als Extrem das Verhältnis von Höhe zu Breite wie 1:3 angegeben [1]. In all dem zeigt der Steinheimer Büffel abweichende Verhältnisse. (Man vergleiche auch die in der Tabelle Seite 157 angegebenen Maße.)

Aus pliocänen Ablagerungen der Siwalischen Hügel in Indien stammt der *Buffelus platyceros* LYD. (= *B. Sivalensis* RÜTIM.). Er ist dem *B. palaeindicus* gegenüber die ältere Form. Das von LYDEKKER [2] abgebildete Schädelstück kommt in der Spanne der Zapfen dem Steinheimer Schädel nahe, die Zapfen erscheinen ähnlich wie bei diesem etwas mehr schräg nach oben als rein seitlich angesetzt und sitzen näher beisammen als beim Arni. Die große Ähnlichkeit in der Stellung der Hornzapfen zeigt ebenfalls die von RÜTIMEYER [3] gegebene Abbildung des *B. platyceros;* auch der Querschnitt der Hornzapfen kommt hier nahe mit dem Steinheimer überein. Abweichend dagegen erscheint eine gewisse Stilbildung oder Verjüngung der Zapfen an der Basis bei beiden Abbildungen des *B. platyceros* und eine leichte Knickung nach abwärts im Verlauf des Zapfens (RÜTIMEYER 1877, Taf. II, Fig. 5). Die Stirn des *B. platyceros* wird von LYDEKKER und RÜTIMEYER als flach angegeben, doch weisen sie daneben auf einen „scharf ausgesprochenen und hohen

---

[1] Die Beschreibung nach Rütimeyer, l. c. (1878.) p. 141/142.

[2] Memoirs of the geological survey of India. Palaeontologia Indica. Ser. X. Indian tertiary and post-tertiary vertebrata. Vol. I. Pt. III. 1878, R. Lydekker, Crania of Ruminants. Calcutta 1880.

[3] Abh. d. Schweiz. paläontolog. Ges. 1877. Bd. IV. Taf. II, Fig. 4.

(Maße in cm)	*Buffelus murrensis*	*Kerabau* Nr. 2936 Zool. Slg. Stgt.	*Arni* Nr. 4473 Zool. Slg. Stgt.	*B. palaeindicus* n. Lydekker (Stremme)	*B. palaeokerabau* n. Stremme	*B. platyceros* n. Lydekker	*B. platyceros* n. Rütimeyer
Entfernung vom Hinterhauptsloch zum Hinterhauptskamm	10	7,6	7	10,6	10	—	—
Breite des Schädels am oberen Rand der Augenhöhlen	23	22	21,8	28,5	21,4	23,6	20,5
Breite des Hinterhauptes	ca. 26	20,5	22,9	25,4	20,1	—	25
Entfernung zwischen den äußeren Winkeln der Condylen	12,7	10,5	10,2	15,7	12,5	—	—
Entfernung zwischen Hornbasis und Orbita	ca. 3,5	5	4,3	6,35	5,2	6,1	—
Entfernung der Supraorbitalforamina voneinander	10,25	ca. 9	12,5	16,5	10,9	11,4	—
Breite der Scheitelbeine zwischen den Schläfengruben	13,7	11,2	12,4	17,8	10,6	12,7	—
Längsdurchmesser der Hornkernbasis	13,3 (r.)	12,2	10,3 (r.)	18,5	14,1	—	10,5
Querdurchmesser der Hornkernbasis	9,3 (r.)	7,7	6,9 (r.)	7,1	10,5	—	—
Umfang der Hornzapfen an der Basis	36 (r.)	32,5 (r.)	29 (r.)	47	44,9	42	30
Entfernung der Hornkernspitzen voneinand.	84	—	79	—	—	—	—
Länge in der äußeren Kurve	46 (l.) 51 (r.)	—	42,5 (r. u. l.)	—	—	—	—
Länge in der inneren Kurve	41 (l.) 46 (r.)	—	34,5 (r. u. l.)	—	—	—	—
Geringste Breite der Stirn unterhalb der Hornkernbasis	22,2	19,5	18,1	—	22,9	—	—
Entfernung vom Hinterhauptsloch bis zur Nasen-Stirnbeingrenze	ca. 43	37	34,5	—	27,7	—	—
Entfernung vom Foramen rotundum (hintere Kante) bis zum Condylusaußenrand (geradlinig)	16,25 (r.)	—	12,2 (l.)	—	—	—	—
Entfernung vom Innenaustritt der Supraorbitalforamina bis zum Condylusaußenrand (geradlinig)	26,3 (r.)	—	21,3 (l.)	—	—	—	—
Entfernung vom Tränen-Stirnbeinloch (innere Öffnung) bis zum Condylusaußenrand (geradlinig)	29,5 (r.)	—	25,3 (l.)	—	—	—	—

Frontalwulst“ hin, und es sind zu beiden Seiten der Mittellinie im Verlauf der Supraorbitalrinnen tiefe Gruben ausgehöhlt (RÜTIM. 1878 p. 139). Beim Steinheimer Schädel ist dagegen nur ein schwacher Buckel auf der Stirn angedeutet und eine Rinnenbildung unterhalb der Supraorbitalöffnungen kaum zu bemerken. Die Hinterhauptskante scheint nach der Abb. bei RÜTIMEYER (l. c. Taf. II Fig. 5) weniger stark hervorzutreten als beim Steinheimer Büffel. Ein weiterer Vergleich ist leider, ohne einen Abguß des *B. platyceros* zur Hand zu haben, nicht möglich und muß auf eine spätere Gelegenheit verschoben werden.

Der vierte der oben aufgeführten fossilen Büffel, *B. palaeokerabau* DUBOIS ist der zuletzt entdeckte. Der prächtige von STREMME[1] abgebildete und beschriebene Schädel bildet einen Teil der Ausbeute der SELENKA'schen Trinilexpedition im Berliner Museum für Naturkunde. Diese pliocäne Form gleicht in der Art des Ansetzens der Hornzapfen und dem offenen Bogen, den sie beschreiben, wieder mehr dem Arni. In der von STREMME gegebenen Abbildung bilden die Hornzapfen in ihrem Beginn mit dem oberen Stirnrand nahezu eine gerade Linie. sehr im Gegensatz zum Steinheimer Büffel, und das Hinterhaupt tritt in der Ansicht von vorne nicht über die Stirn hervor. Von der Stirn fällt das Scheitelgebiet fast senkrecht nach unten ab, so daß die Scheitelbeine eine fast aufrecht stehende Platte bilden. STREMME betont in dieser Beziehung die Ähnlichkeit mit dem Kerabau. Die Stirnnahtleiste mit begleitenden Furchen des *B. palaeokerabau* fehlt dem Steinheimer Schädel.

Wenn auch der Vergleich mit den fossilen Formen lediglich nach der Literatur nicht ganz befriedigen kann, so dürfte der Steinheimer Büffelschädel doch schon Eigenart genug erkennen lassen, um die Einführung einer besonderen Bezeichnung dafür zu rechtfertigen. In Bezug auf den vielleicht am nächsten kommenden pliocänen *B. platyceros* LYD. fällt auch noch der Unterschied des geologischen Alters ins Gewicht. Da der neue Fund in Steinheim a. d. Murr zu Tage kam und der Büffel sich zu Lebzeiten am diluvialen Murrflusse umhertrieb, schlage ich dafür die Bezeichnung *Buffelus murrensis* vor.

Es ist mir noch eine angenehme Pflicht, dem Verein zur Förderung der württ. Naturaliensammlung in Stuttgart für Beihilfen zur Erwerbung des seltenen Fundstückes und zur Ausstattung der vorliegenden Abhandlung mit Abbildungen verbindlichsten Dank zu sagen.

[1] H. Stremme, Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidier. Selenka-Trinil-Expedition. W. Engelmann, Leipzig.

Beiträge zur Pilzflora von Württemberg.

III. Rostpilze (Uredineen).

Von Dr. **Hermann Poeverlein**-Speyer und Dr. h. c. **Karl Bertsch**-Ravensburg.

In den seit dem Erscheinen des zweiten Teiles dieser Arbeit[1] verflossenen drei Jahrzehnten hat die Erforschung der Pilzwelt bedeutende Fortschritte gemacht. Dies gilt ganz besonders von den nachstehend behandelten Rostpilzen, bei denen namentlich die Entdeckung und experimentelle Untersuchung des Wirtswechsels der biologischen und systematischen Forschung ganz neue Bahnen eröffnet hat.

Um so mehr muß es wundernehmen, daß die Rostpilze Württembergs bisher noch keine zusammenfassende Bearbeitung erfahren haben. An seither erschienener Literatur kommen im wesentlichen nur in Betracht:

1. MARTENS, GEORG v., „Über Württembergs Flora". (Corr.-Blatt Württ. landwirtschaftl. Ver. III. 227 ff. [1823]; VII. 333 ff. [1825]; XIII. 301 ff. [1828].)

2. PAUL, HERMANN, „Das Naturschutzgebiet am Federsee". (Beitr. zur Naturdenkmalpflege. VIII. 115 ff. [1922].)

3. BERTSCH, KARL, „Das Brunnenholzried". (Veröffentl. Staatl. Stelle für Naturschutz. Heft 2. 1925. 67 ff.)

Außer dieser wenigen Literatur standen uns an Quellen zu Gebote:

a) schriftliche Einzelmitteilungen an Prof. J. EICHLER, Stuttgart;

b) die von Pfarrer SAUTERMEISTER-Schörzingen und Prof. Dr. v. KIRCHNER-Hohenheim handschriftlich hinterlassenen Fundortverzeichnisse;

c) das Herbarmaterial des Stuttgarter Naturalienkabinettes (von Prof. EICHLER gesichtet und ausgezogen); dazu einzelne Belege im Münchener Staatsherbar (Herb. Monac.) und im Herbar der Bot. Gesellschaft zu Regensburg (Herb. Ratisbonense);

d) zahlreiche Eigenfunde der Verfasser, sowie solche von Prof. EUGEN EICHHORN in Regensburg und Apotheker OSKAR MÜLLER in Karlsruhe i. B., großenteils von Prof. Dr. P. DIETEL-Zwickau revidiert.

---

[1] Teil I und II erschienen aus der Feder von O. KIRCHNER und J. EICHLER in diesen Jahresheften Jahrg. 50. S. 291 ff. [1894] und Jahrg. 52. S. 174 ff. [1896].



Für die Namen der Finder wurden nachstehend folgende Abkürzungen gebraucht:

B	= BERTSCH	K	= VON KIRCHNER
F	= FRITZ	M	= VON MARTENS
G	= GESSLER	Mü	= OSKAR MÜLLER
Gr	= GRAETER	P	= POEVERLEIN
H	= HERMANN	Sm	= SAUTERMEISTER

In der Nomenklatur und Systematik sind wir der Bearbeitung KLEBAHN's in der Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, daneben EDUARD FISCHER's Uredineen der Schweiz und BUBÁK's Pilzen Böhmens gefolgt. Von der Beifügung von Beschreibungen haben wir abgesehen, da solche außer diesen drei Werken auch Prof. Dr. W. MIGULA's Hilfsbuch „Die Brand- und Rostpilze" (Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit. XIII. Stuttgart. Franckh'scher Verlag) für fast sämtliche in Württemberg bereits gefundenen und möglicherweise noch zu findenden Arten bietet.

Besonderes Gewicht wurde auf möglichst genaue Angabe der Verbreitung gelegt. Wir folgten dabei der Einteilung des Gebiets bei KIRCHNER-EICHLER, „Exkursionsflora für Württemberg und Hohenzollern", 2. Aufl. Stuttgart 1913 (Vorwort S. VII f.) und bedienten uns zur Bezeichnung der besonders häufig wiederkehrenden Oberämter nachgenannter Abkürzungen:

B	=	Oberamt	Balingen	Reu	=	Oberamt	Reutlingen
Bl	=	„	Blaubeuren	Ri	=	„	Riedlingen
C	=	„	Calw	Ro	=	„	Rottweil
Gei	=	„	Geislingen	Si	=	„	Sigmaringen
Gö	=	„	Göppingen	Sp	=	„	Spaichingen
K	=	„	Kirchheim	St	=	„	Stuttgart
Lau	=	„	Laupheim	Te	=	„	Tettnang
Leu	=	„	Leutkirch	Tü	=	„	Tübingen
Mau	=	„	Maulbronn	Tu	=	„	Tuttlingen
Me	=	„	Mergentheim	Ur	=	„	Urach
N	=	„	Neuenbürg	W	=	„	Wangen
Ra	=	„	Ravensburg	Wei	=	„	Weinsberg
				Ws	=	„	Waldsee.

Schon ein oberflächlicher Blick zeigt, daß die mykologische Erforschung der einzelnen Landesteile noch eine sehr ungleiche (meist nur gelegentliche und stichprobenweise) ist. Möge unsere Arbeit dazu anregen, daß auch den bisher noch nicht oder wenig erforschten Bezirken

künftig mehr Beachtung geschenkt und damit das Bild unserer heimischen Pilzflora bald ebenso lückenlos wird, wie wir es für die Gefäßpflanzen in KIRCHNER-EICHLER's Exkursionsflora besitzen!

Uromyces.

U. Gageae GÜNTHER BECK. Auf *G. lutea*: IV. Te: Oberlottenweiler (B); Ravensburg, Wetzisreute (B); Ulm (in der Friedrichsau) (P).

U. Rumicis (SCHUM.) WINTER. Auf *R. Hydrolapathum*. IV. Ri: Im Federseeried beim Buchauer Stege (PAUL).

Auf *R. obtusifolius:* I. St: Im Kerschtale bei Kemnath (K); IV. W: Kleinholzleute (P).

U. Acetosae SCHROETER. Auf *R. Acetosa:* I. Stuttgart (auf der Gänsheide); Cannstatt: Hofen (Ge); II. C: Bulach (H).

U. Betae (PERSOON) TULASNE. Auf *B. vulgaris:* I. Mergentheim (Kurpark-Erlenbachtal, auf Mangold) (P); St: Hohenheim (K).

U. Ficariae (SCHUM.) LÉVEILLÉ. Auf *Ranunculus* F.: II. C: Bulach (H); III. Bl: Im Lautertale bei Oberherrlingen (P); Gei: Ziegelhof, Bad Überkingen (P); K: Reußenstein-Neidlingen, Eckhof (P); Si: Beuron (im Liebfrauentale) (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Tettnang (B); Ravensburg, Mochenwangen, Schmalegg, Teuringer Berg, Waldbach, Waldburg, Weißenau, Zogenweiler, (B); Ws: Bergatreute (B); Ulm (beim Zollernringe, in der Friedrichsau) (P).

U. Aconiti-Lycoctoni (DC.) WINTER. Auf *A. Vulparia:* III. Bl: Im Lautertale bei Lautern (P); Gei: Im Felsentale, zwischen dem Hasental und der Schertelshöhle (P); Reu: Am Fuße des Lichtenstein (P); IV. W: Im Argentale bei Obernau und Praßberg (B), Boden-Schweinebach (P); Leu: Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Ws: Weißenbronnen (B).

U. Geranii (DC.) OTTH. Auf *G. columbinum:* III. Geislingen (Mü).

Auf *G. palustre:* I. St: Birkach-Riedenberg (G, K); Gei: Im Felsentale (P); Urach (beim Wasserfalle) (P), Hengen (FINCKH); Reu: An der Eichhalde bei Genkingen (P); B: Zillhausen (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ra: Niederbiegen, Torkenweiler (B).

Auf *G. phaeum:* I. St: Hohenheim (Bot. Garten) (K).

Auf *G. silvaticum:* III. Si: Beuron (H. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1836), im Liebfrauentale (P).

U. Kabatianus BUBÁK. Auf *Geranium pyrenaicum:* III. Ulm: An der Bahn gegen Talfingen, an der Stuttgarter Straße, im Örlinger Tale (P).

U. Phaseoli (PERSOON) WINTER. Auf kult. *Ph.*-Arten (*multiflorus, nanus, vulgaris*): I. Maulbronn (P); Stuttgart (M), Hohenheim (FLEISCHER, K); Hall: Untersontheim (KEMMLER); Wei: Mainhardt (GR); II. N: Loffenau (P); III. Geislingen (am Bahnhofe) (P); IV. Te: Fischbach, Gattnau, Hemigkofen, Laimnau, Langenargen (B); Ravensburg, Weingarten (B); Saulgau: Altshausen (B); Waldsee.

U. Trifolii (ALB. et SCHWEIN.) WINTER. Auf *Tr. pratense:* I. St: Hohenheim (K); IV. Ra: Wilhelmskirch (B).

U. Trifolii hybridi H. PAUL. Auf *Tr. h.:* I. St: Hohenheim, Versuchsfeld und Bot. Garten (FLEISCHER, K); IV. Te: Tannau (EICHHORN).

U. Trifolii repentis (CASTAGNE) LIRO. Auf *Tr. r.:* II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P; von DIETEL bestimmt); IV. Ra: Weingarten (B).

U. flectens LAGERHEIM. Auf *Tr. r.:* II. N: Loffenau-Großes Loch (P; von DIETEL bestimmt); IV. Ravensburg (B).

U. minor SCHROETER. Auf *Tr. montanum:* III. Reu: Am Traifelberg (P); IV. Te: Laimnau (B); Ra: Am Flappachweiher (B); Leu: Aitrach (B); Biberach: Im Illertale bei Dettingen (B).

U. Pisi (PERSOON) SCHROETER. Aec. Auf *Euphorbia Cyparissias*[1]: I. Stuttgart (KERNER), Hohenheim (K); Wei: Mainhardt (GR); Tübingen (DUVERNOY, GMELIN, HEGELMAIER); III. Tu: Schwenningen (STURM); Brackenheim: Hausen an der Zaber (EICHLER); IV. Te: Eriskirch (B); W: Kißlegg (PFANNER); Ra: Bavendorf, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); Ulm (LEOPOLD).

Ur., Tel. Auf *Lathyrus pratensis:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhof) (P); III. Reu: Am Traifelberge (P); IV. Te: Eriskirch, Wiesach (B); Leu: Aitrach (B); Ra: Bavendorf, Berg, in der Schussen-Au bei Weingarten (B).

Auf *L. silvester:* II. C: Hof Waldeck (H).

Auf *Pisum arvense:* IV. Ra: Schmalegg (B).

Auf *P. hortense:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *P. sativum:* I. St: Hohenheim (FLEISCHER, K.); Tübingen (F).

U. Fischeri-Eduardi P. MAGNUS. Aec. Auf *Euphorbia Cyparissias:* IV. Te: Eriskirch, Langenargen (B); Ra: Waldburg, im Tale der Wolfegger Ach bei Waldbad, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); Leu: Aitrach (B); Ws: Schussenried (B).

---

[1] Vielleicht z. T. zu den folgenden Arten gehörend, deren Aecidien sich morphologisch wenig unterscheiden.

Ur., Tel. Auf *Vicia Cracca:* IV. Te: Eriskirch, Oberdorf, Wiesach (B); Ra: Waldburg, im Tale der Wolfegger Ach bei Waldbad, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); Leu: Aitrach (B); Ws: Schussenried (B).

U. Euphorbiae-Astragali (OPIZ) JORDI. Aec. Auf *Eu. Cyparissias:* IV. Te: Friedrichshafen (B).

Ur., Tel. Auf *Astragalus glycyphyllos:* IV. Te: An der Argen-Mündung, Fischbach, Friedrichshafen, in den Argen-Auen bei Oberdorf (B); Ra: Gometsweiler bei Grünkraut, Heißen bei Vogt, im Tale der Wolfegger Ach bei Stöcklis (B).

U. Anthyllidis (GREVILLE) SCHROETER. Auf *A. Vulneraria:* III. Si: Tiergarten (B); IV. Ravensburg (B); W: Im Schleifertobel an der Adelegg (B, P).

U. Trigonellae PASSERINI. Auf *Tr. Foenum graecum:* I. St: Hohenheim, im Bot. Garten (FLEISCHER).

U. Genistae tinctoriae (PERSOON) WINTER. Ur., Tel. Auf *Cytisus nigricans*: III. Blaubeuren (P).

Auf *Genista sagittalis:* III. Si: Gutenstein, Tiergarten (B).

Auf *Laburnum vulgare:* I. Cannstatt (am Sulzerrain) (M); IV. Ravensburg (B).

Auf *Sarothamnus scoparius:* II. N: Loffenau-Großes Loch (P).

U. Onobrychidis (DESMAZIÈRES) LÉVEILLÉ. Auf *O. viciifolia:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe) (P); III. Reu: Am Traifelberge (P); Si: Tiergarten, Engelswies bei Inzigkofen (B).

U. Euphorbiae-Corniculati JORDI: Ur., Tel. Auf *Lotus c.:* IV. Te: Langenargen (B); Ravensburg, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); Leu: Aitrach (B).

U. striatus SCHROETER. Aec. Auf *Euphorbia Cyparissias:* IV. Ra: Weingarten (B).

Ur., Tel. Auf *Medicago falcata:* I. Tübingen (F); IV. Te: An der Argenmündung, in den Argen-Auen bei Gießenbrück und Oberdorf (B); Ravensburg, Weingarten (B).

Auf *M. lupulina:* III. Blaubeuren (Mü).

U. Viciae-Craccae CONSTANTINEANU. Auf *V. Cr.*: IV. Te: Langenargen (B).

U. caryophyllinus (SCHRANK) WINTER. Ur., Tel. Auf *Dianthus caryophyllus:* I. Stuttgart (EICHLER, G).

U. verruculosus SCHROETER. Auf *Melandryum rubrum:* IV. W: Großholzleute-Schletteralm (P; von DIETEL bestimmt).

U. scutellatus (SCHRANK) LÉVEILLÉ. Auf *Euphorbia Cyparissias*: I. St: Hohenheim (FLEISCHER); IV. Te: An der Argenmündung (B).

U. excavatus (DC.) LÉVEILLÉ. Auf *Eu. verrucosa:* III. Gei: Wiesensteig, Neckertal-Donnstetten (P); Gö: Zwischen dem Burgstalle und St. Wolfgang (P); Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); Reu: Am Schönberg bei Pfullingen (H. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1834).

U. Phyteumatum (DC.) UNGER. Auf *Ph. spicatum:* I. Tübingen (F); II. C: Bulach (H); III. Bl: Im Lautertale bei Oberherrlingen (P); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); IV. Ws: Neutann bei Wolfegg (B).

U. Valerianae (SCHUM.) FUCKEL. Auf *V. dioica:* IV. Ra: Im Reichermoose (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen des Federseeriedes (PAUL).

Auf *V. montana:* IV. W: Im Schleifertobel an der Adelegg (B, P.)

Auf *V. officinalis:* I. Maulbronn-Schmie (P); Horb: Eyach (EICHHORN); II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Blaubeuren (Mü); Geislingen (Mü); Urach (am Hochberge) (P); IV. Te: An der Argenmündung, Eriskirch (B); Tannau (EICHHORN); Ra: An der Schussen bei Ravensburg und Weingarten, Karsee (B); W: Im Rohrdorfer Tobel, Überruh, Großholzleute-Schletteralm (P); Leu: Emslander Mühle im Kürnachtale (P).

Auf *V. tripteris:* III. Si: Beuron-Steighof (B, P).

U. Polygoni (PERSOON) FUCKEL. Auf *P. aviculare:* I. St: Hohenheim, Kemnath (K); Tübingen (F); III. Reu: Holzelfingen (P); B: Im „Stich" bei Onstmettingen (P); IV. Te: Oberdorf (B); Ravensburg, Weingarten, Schmalegg (B); W: Bolsternang (P); Leu: Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Ws: Tannried (B).

U. Fabae (PERSOON) DE BARY. Auf *Lathyrus niger:* III. Sp: Schörzingen (Sm); IV. Te: Wiesach (B).

Auf *L. vernus:* I. Nagold (H); III. Gei: Wiesensteig, bei der Schertelshöhle (P); K: Neidlingen-Reußenstein, im Donntale bei Gutenberg (P); Reu: Lichtenstein (P), am Ursulaberge bei Pfullingen (P. Sydow in Mycoth. Germ. Nr. 1835); B: Ebingen, am Fuße des Böllat (P); Sp: Schörzingen (Sm); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P), Fridingen (B); Si: Falkenstein, Tiergarten (B); IV. Te: Laimnau (B); Ra: Im Schmalegger Tobel (B).

Auf *Vicia Faba:* I. St: Hohenheim (EICHLER, K); Tübingen (M); IV. W: Isny, Großholzleute, im Eschachtale (P).

Auf *V. sepium:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe) (P); Tübingen (F); Stuttgart (am Westbahnhofe) (P); II. C: Emberg (Mü); N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Ulm: Örlingen

(P); Blaubeuren (Mü, P); IV. Ulm: Gegen Talfingen (P); Te: Gießenbrück (B).

U. Orobi (PERSOON) PLOWRIGHT. Auf *Lathyrus montanus:* I. Tübingen (M).

U. Ervi (WALLROTH) WESTENDORP. Auf *Vicia hirsuta:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ravensburg (B); Saulgau, Herbertingen (EICHHORN).

U. Dactylis OTTH. Aec. Auf *Ranunculus bulbosus:* I. St: Hohenheim (K); III. Bl: Im Lautertale bei Lautern (P); Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig, Bad Überkingen (P); Si: Steighof und am Wege zum Hornfelsen bei Beuron (P).

Auf *R. nemorosus:* III. Gei: Im Schafhau bei Wiesensteig (P); IV. Ravensburg, Bavendorf (B).

Ur., Tel. Auf *D. glomerata:* II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P; von DIETEL bestimmt); IV. Ravensburg, Bavendorf (B).

U. Poae RABENHORST. Aec. Auf *Ranunculus Ficaria:* I. Stuttgart (EICHLER), Hohenheim (K), Tübingen (HEGELMAIER); III. Bl: Im Kiesen- und Lautertale (P); Gei: Wiesensteig, Unterdrackenstein, Bad Ditzenbach, Bad Überkingen (P); K: Reußenstein-Neidlingen (P); Gö: Gruibingen, Auendorf, Hartmühle (P); IV. Tettnang, Oberlottenweiler, Unterailingen, Seemoos am Bodensee (B); Ravensburg, Berg, Edensbach, Fidazhofen, Oberzell, Torkenweiler, Waldburg, Weingartshof, Weißenau, Wetzisreute, Zogenweiler (B); W: Amtzell, beim Wieser (B); Lau: Wiblingen (P); Ulm (am Zollernring) (P).

Ur., Tel. Auf *P. annua:* IV. Ravensburg (B).

Auf *P. trivialis:* IV. Ra: Weißenau (B).

Puccinia.

P. Rossiana (SACCARDO) LAGERHEIM. Auf *Scilla bifolia:* IV. Ulm: In der Friedrichsau und im Talfinger Walde (P); Lau: Iller-Auen bei Wiblingen (P).

P. asarina KUNZE. Auf *Asarum europaeum:* I. Rottenburg: Niedernau (HEGELMAIER); St: Hohenheim, im Bot. Garten (FLEISCHER); Leonberg: Solitude-Feuerbach (P); Horb: Eyach (EICHHORN); Wei: Mainhardt (GR); III. Bl: Zwischen dem Blautopf und dem Blaufels, im Lautertale ober Herrlingen (P); Gei: Im Felsen- und Eybachtale, Unterdrackenstein, Wiesensteig, bei der Schertelshöhle (P); K: Neidlingen-Eckhof (P); Urach (STEUDEL); B: Beim

Lochenstein (P); Tu: Irrendorf-Beuron (P); Sigmaringen (H. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1844), am Falkenstein (B); IV. Te: Friedrichshafen (JACK in RABENHORST, Fungi eur. exs. Nr. 495); Ravensburg, im Sturmtobel, Berg, Schmalegg (B); Wa: Am Menelzhofer Berge (P).

P. Acetosae (SCHUM.) KÖRNICKE. Auf *Rumex A.*: II. C: Altburg, Calmbach, Teinach (MÜ); N: Eyachmühle, Herrenalb, Wildbad (P); III. Bl.: Im Lautertale unterhalb Lautern (P); Gei: Im Schöntale bei Wiesensteig (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Baienfurt (B); W: Schweinebach bei Isny (P).

Auf *R. Acetosella:* II. C: Altburg (MÜ).

P. Rumicis scutati (DC.) WINTER. Auf *R. sc.*: III. Gei: Im Felsentale (MÜ, P); Hohentwiel (B. SCHENK in RABENHORST, Fungi eur. exs. Nr. 2908).

P. Zopfii WINTER. Auf *Caltha palustris:* III. B: Laufen a. d. Eyach (P); IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Karsee, Schlier, Torkenweiler, im Reichermoose (B); Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen und in den Moosburger großen Seeteilen (PAUL); W: Dorenwaid bei Isny (P); Leu: Schmidsfelden (P).

P. fusca (RELHAN) WINTER. Auf *Anemone nemorosa:* I. Stuttgart (EICHLER), Hohenheim, Riedenberg (K); Waiblingen: Strümpfelbach (EICHLER); Tübingen (F); III. Bl: Im Kiesen- und Lautertale (P); Gei: Bad Überkingen, Wiesensteig (P); K: Beim Heimenstein (P); III. Sp: Schörzingen (SM); Tu: In der Irrendorfer Hardt, am Eichfelsen (P); Si: Steighof oberhalb Beuron (P); IV. Te: Fischbach am Bodensee (B); Ravensburg, Mochenwangen, im Schenkenwalde bei Niederbiegen (B).

P. Thalictri CHEVALLIER. Auf *Th. exaltatum* und *flavum:* IV. Te: Kreßbronn am Bodensee (B).

P. Pruni spinosae PERSOON. Aec. Auf *Anemone ranunculoides:* I. Stuttgart (ZENNECK); III. Bl: Im Lauter- und Kiesentale (P); Gei: Wiesensteig, am Jungfraufelsen (P); K: Reußenstein, Eckhof (P); IV. Te: Fischbach, Friedrichshafen (B); Ra: An der Schussen bei Ravensburg, Ettishofen, Köpfingen, Mariatal, Schmalegg, Waldbad (B); Ws: Bergatreute (B); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P); Ulm (in der Friedrichsau) (P).

Ur., Tel. Auf *Pr. domestica:* I. Tübingen (W. STENDNER in RABENHORST-KLOTZSCH, Herb. mycol. ed. II. Nr. 85).

Auf *Pr. spinosa*: I. St: Kemnath (K); IV. Ra: Schussen, Mariatal (B).

Auf *Pr. spec.*: IV. Lau: In den Iller-Auen oberhalb Wiblingen (P).

P. Violae (SCHUM.) DC. Auf *V. alba:* IV. Te: Laimnau (B).

Auf *V. canina:* I. Tübingen (F); III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P).

Auf *V. collina:* III. Geislingen (MÜ), im Eybachtale (P); IV. Te: An der Argenmündung (B).

Auf *V. hirta:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); III. Si: Im Liebfrauentale südlich Beuron (P); IV. Te: Oberdorf (B); Ra: Am Flappachweiher (B); Leu: Aitrach (B).

Auf *V. mirabilis:* III. Bl: Im Lautertale bei Herrlingen und Lautern (P); Si: Beuron-Irrendorf, Beuron-Hornfelsen (P).

Auf *V. odorata:* I. S: Hohenheim (Bot. Garten) (K).

Auf *V. Riviniana* und *silvestris:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe) (P); II. C: Bulach (H); N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Ulm: Im Örlinger Tale (P); Bl: Im Lautertale unter Oberherrlingen (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); Si: Im Liebfrauentale und Steighof bei Beuron (P); IV. Te: Fischbach, Nitzenweiler, Oberdorf, Schnetzenhausen (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, am Flappachweiher, Karsee, Knollengraben, Kofeld, Schmalegg, Sieberatsreute, Teuringer, Waldburg, Weingarten, Weißenau (B); W: Waldbad bei Isny (P).

P. Epilobii tetragoni (DC.) WINTER. Auf *E. hirsutum:* I. Tübingen (K); Gmünd (F); III. Gei: Am Filsufer oberhalb Wiesensteig (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ravensburg, Berg, Weingarten (B); W: Schwanden bei Isny (P).

Auf *E. montanum:* III. Reu: Am Traifelberg (P); B: Auf der Schalksburg (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. W: Oberhalb Überruh (P).

Aec. Auf *E. palustre:* II. N: Loffenau-Großes Loch, im Eyachtale oberhalb der Eyachmühle (P).

P. Epilobii DC. Auf *E. palustre:* I. Hall: Am Einkorn (KEMMLER).

P. Cari-Bistortae KLEBAHN. Aec. Auf *Angelica silvestris:* IV. Ra: Edensbach bei Waldburg (B); Ri: Im Federseeriede (B).

Auf *Carum Carvi:* IV. Ra: Edensbach bei Waldburg, sehr spärlich (B).

Ur., Tel. Auf *Polygonum Bistorta:* I. St: Plieningen (K), Degerloch-Echterdingen (GE); II. Freudenstadt: Obertal (B), Baiersbronn (P); C: Spindlershof bei Altburg (MÜ); N: Herrenalb, Eyachmühle (P); III. Blaubeuren (MÜ); Gei: Wiesensteig (P); B: Im „Stiche“ bei Onstmettingen (P); IV. Ra: Edensbach bei Waldburg, Mosesgreut bei Vogt (B); W: Waldbad südlich Isny, Kleinholz-

leute (P); Leu: Im Rimpacher Moos (P); Ws: Haidgau, Eintürnen, im Wurzacher Ried (B); Ri: Im Federseeriede (B, PAUL).

P. Pimpinellae-Bistortae SEMADENI. Aec. Auf *P. major:* IV. Ra: Edensbach bei Waldburg, am Häcklerweiher (B); Ri: Im Federseeriede (B).

Ur., Tel. Auf *Polygonum B.:* IV. Ra: Edensbach bei Waldburg (B).

P. Angelicae-mamillata SEMADENI. Aec. Auf *A. silvestris:* III. Gei: Zwischen Säge- und Papiermühle bei Wiesensteig (P); IV. Ri: Im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Polygonum-Bistorta:* IV. Ws: Im Brunnholzriede (B); Ri: Im Federseeriede (PAUL).

P. Aegopodii (SCHUM.) MARTIUS. Auf *Ae. Podagraria:* I. Stuttgart (EICHLER); II. C: Neubulach (H); III. Bl: Im Lautertale unterhalb Lautern (P); Gei: Wiesensteig (P); K: Neidlingen-Reußenstein (P); Tü: An der Eichhalde bei Genkingen (P); Tu: Im Liebfrauentale bei Beuron, in der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Beuron-Steighof, Beuron-Eichhalde (P); IV. Te: Eriskirch, Fischbach, Laimnau, Wiesach (B); Ravensburg, Grünkraut, Klöcken, Mariatal, Neuwaldburg, Oberzell, Schmalegg, Sturmtobel, Teuringer bei Waldburg, Waldbad, Weingarten, Weißenau (B); W: Praßberg (B), Hochreute südlich Großholzleute (P); Ws: Schussenried, Weißenbronnen (B); Ulm (in der Friedrichsau) (P).

P. Astrantiae KALCHBRENNER. Auf *A. major:* III. Gei: Papiermühle bei Wiesensteig, Westerheim, Unterdrackenstein (P); Gö: Zwischen dem Burgstalle und St. Wolfgang (P).

P. Petroselini (DC.) LINDROTH. Auf *Aethusa Cynapium:* II. C: Emberg (MÜ); III. Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig (P); Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); Si: Tiergarten (B); IV. Ravensburg (B); W: Schwanden-Haubach (P); Ws: Aulendorf (B).

P. Angelicae (SCHUM.) FUCKEL. Auf A. *silvestris:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Reu: Im Dobeltale am Fuße des Lichtenstein (P); IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch und Friedrichshafen (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Karsee, Niederbiegen, Oberzell, Schlier (B); Ri: Im Federseeriede (im Banngebiete) (PAUL).

P. bullata (PERSOON) SCHROETER. Auf *Peucedanum palustre:* IV. Te: Am Hütten-, Langen- und Wielandsee, am Bodenseeufer bei Eriskirch (B); Ra: Am Felder- und Scheibensee, Karsee (B).

Auf *Selinum Carvifolia:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch (B).

Auf *Silaus flavescens:* I. St: Kemnath (K); IV. Te: In den Argen-Auen bei Oberdorf, am Bodenseeufer bei Langenargen (B); Ra: In der Schussen-Au bei Weingarten, Mariatal bei Weißenau, Staig (B); Saulgau: Herbertingen (EICHHORN).

P. Athamantae (DC.) LINDROTH. Auf *Peucedanum Cervaria:* I. Gmünd (F).

P. Bupleuri falcati (DC.) WINTER. Auf *B. f.:* III. K: Im Donntale bei Gutenberg (P).

P. Falcariae (PERSOON) FUCKEL. Auf *F. vulgaris:* I. Heilbronn: Am Wartberg und Scheuerberg; Marbach: Murr (H); Mau: Illingen (WUNDERLICH); III. Ehingen: Nasgenstadt (B).

P. Chaerophylli PURTON. Auf *Anthriscus nitida:* III. Si: Im Liebfrauentale bei Beuron (P).

Auf *A. silvester:* II. N: Eyachmühle (P); III. Bl: Lautern (P); Urach (beim Berghotel) (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ra: Waldburg (B).

Auf *Chaerophyllum aureum:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); Horb: Eyach (EICHHORN); III. Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Reu: Genkingen (P); B: Auf der Schalksburg, Ebingen (P); Ur: Donnstetten (KEMMLER); IV. Ravensburg, Edensbach, Schmalegg, Sieberatsreute, Waldburg (B); W: Eggenreute (B), Isny (P).

P. Pimpinellae (STRAUSS) MARTIUS. Auf *P. major:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch, Flunau im Argentale, Neuhäusle, Wildpoldsweiher (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Bavendorf, Buzenberg, Fuchsenloch, Hintersolbach, Karsee, Kofeld, Obersulgen, Schmalegg, Sieberatsreute, Weingarten (B); W: Isny, Schwanden-Haubach (P), Amtzell, Eggenreute (B).

P. Gentianae (STRAUSS) MARTIUS. Auf *G. ciliata:* III. Sp: Schörzingen (SM).

Auf *G. Cruciata:* III. Sp: Schörzingen (SM).

Auf *G. Pneumonanthe:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch (B).

Auf *G. sp:* I. Stuttgart (ZENNECK).

P. Mentae PERSOON. Auf *Calaminta Clinopodium:* I. Mergentheim (Kurpark - Erlenbachtal) (P); II. C: Alzenberg, Speßhardt (Mü); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. W: Am Adelegg-Grate, Überruh, Dolenbach-Schweinebach (P).

Auf *Menta aquatica:* I. Maulbronn (Hauptbahnhof-Stadt, Maulbronn-Schmie) (P); IV. Ravensburg, Bavendorf, am Flappachweiher, Schmalegg (B); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P).

Auf *M. arvensis:* I. St: Hohenheim (K), Doggenburg-Berkheim (P); Leonberg: Feuerbach - Solitude (P); Tübingen (F, M); Öhringen

(EICHLER); II. N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Lau: Oberhalb Wiblingen (P).

Auf *M. longifolia:* IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Bavendorf (B); W: Isny; Ratzenhofen, im Eschachtale (P); Leu: Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Ws: Weißenbronnen (B).

Auf *M. piperita:* IV. Te: Friedrichshafen (B); Ravensburg, Weingarten (B); W: Bolsternang (P); Ws: Eggmannsried (B).

P. Salviae UNGER. Auf *S. glutinosa:* IV. W: Bolsternang-Schwarzer Grat, im Schleifertobel an der Adelegg (P); Ravensburg (B).

P. Betonicae (ALB. et SCHWEIN.) DC. Auf *Stachys officinalis:* IV. Te: Obereisenbach (B).

P. Rübsaameni P. MAGNUS. Auf *Origanum vulgare:* IV. W: Rohrdorf-Herrenberg. (P).

P. argentata (SCHULTZ) WINTER. Aec. Auf *Adoxa Moschatellina:* I. Cannstatt: Hofen am Neckar (EICHLER: von DIETEL bestimmt); III. Si: Im Liebfrauentale bei Beuron (P).

Ur., Tel. Auf *Impatiens Noli tangere:* I. Ro: Feckenhausen (SM); III. Reu: Lichtenstein (P).

P. albescens (GREVILLE) PLOWRIGHT. Auf *Adoxa Moschatellina:* III. K: Reußenstein-Neidlingen (P).

P. Senecionis LIBERT. Auf *S. Fuchsii.* IV. W: Großholzleute-Schletteralm, am Holzleuter Grat, am Hasenberge südl. Großholzleute, im Schleifertobel an der Adelegg (P).

P. Cirsii lanceolati SCHROETER. Auf *C. l.:* I. Maulbronn-Schmie (P); Vaihingen a. E. (P); III. Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig (P); Reu: Station Lichtenstein, am Traifelberge (P); B: Am „Stiche“ bei Onstmettingen, Weilheim-Lochenstein (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN); W: Ratzenhofen und Lukasreutehof bei Isny (P); Ws: Im Großen Federseeried (PAUL); Ulm (auf der Gänsewiese) (P).

P. Cirsii eriophori JACKY. Auf *C. e.:* III. Reu: Stahleck-Holzelfingen (P); B: Am „Stiche“ bei Onstmettingen (P); Tu: Irrendorf (P).

P. Prenanthis purpureae (DC.) LINDROTH. Auf *Pr. p.:* I. Stuttgart (am Bopser) (GE); Tübingen (F); Gmünd (F); Wei: Mainhardt (GR); II. C: Bulach (H); N: Herrenalb, Loffenau (P); III. Geislingen, im Eybachtale, Wiesensteig (P); Reu: Honau (K); IV. Te: Wiesach im Argentale, Rattenweiler (B), Tannau (EICHHORN); Ra: In der „Höll“ bei Ravensburg, im Schmalegger und Sturmtobel. Weingarten, Karsee (B); W: Waldbad und Menelzhofer Berg bei

Isny, Großholzleute, Dürrenbach-Schletteralm, Rohrdorf (P); Leu: Reichenhofen (B), Schmidsfelden (P).

P. Chondrillae Corda. Auf *Lactuca muralis:* I. Maulbronn (Hauptbahnhof-Stadt) (P); Tübingen (F); II. N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Blaubeuren (Mü, P), im Lauter- und Kiesentale (P); Geislingen (Mü), im Eybachtale, Wiesensteig (P); K: Im Donntale bei Gutenberg (P); Urach (beim Wasserfalle) (P); Reu: Lichtenstein, zwischen der Wohn und dem Schönberge (P); B: Ebingen (P); Sp: Schörzingen (Sm); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Im Liebfrauentale und am Kreuzfelsen bei Beuron, Beuron-Irrendorf (P); IV. Te: Neuhäusle (B); W: Isny (P); Ra: Weingarten (B).

P. Lapsanae (Schultz) Fuckel. Auf *L. communis:* II. N: Herrenalb (P); III. Bl: Lautern (P); Gei: Wiesensteig (P); Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); Tu: Fridingen (B); Sp: Schörzingen (Sm); Si: An der Eichhalde und am Fußwege nach Berenthal bei Beuron (P); Ulm: Im Talfinger Walde (P); IV. Te: Tannau (Eichhorn); Ravensburg (B); Saulgau: Sattenbeuren (B).

P. variabilis Greville. Auf *Taraxacum officinale:* III. Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); Reu: Am Traifelberge, Lichtenstein (P); IV. Leu: Aitrach (B).

P. praecox Bubák. Auf *Crepis biennis:* I. Maulbronn (P); III. Gei: Wiesensteig (P); Gö: Auendorf (P); K: Im Donntale bei Gutenberg (P); Reu: Im Ramstel bei Genkingen (P); IV. Te: Friedrichshafen (B); Ra: Wilhelmskirch (B); Lau: Wiblingen (P).

P. major Dietel. Auf *Crepis paludosa:* III. B: Am Fuße des Böllat, am Aufstiege von Laufen a. d. Eyach zum Grat (P); IV. Ravensburg, Buchsee, Schlier, im Reichermoose, am Baurenmühl-, Flattbach- und Häcklerweiher (B); W: Isny, Überruh-Riedbach, Eisenbach (P); Ws: Weißenbronnen (B); Ri: Im Federseeriede gegen Moosburg und gegen Oggelshausen (Paul).

P. Intybi (Juel) Sydow. Auf *Crepis praemorsa:* Tu: In der Irrendorfer Hardt (P).

P. Crucheti Hasler. Auf *Crepis mollis:* III. Gei: Um Wiesensteig mehrfach (P).

P. Tragopogonis (Persoon) Corda. Auf *Tr. pratensis* (einschl. *orientalis*): I. St: Birkach, Hohenheim, Plieningen, Riedenberg (K); Tübingen (M); III. Gei: Bad Ditzenbach, Oberdrackenstein, zwischen dem Kälberberge und dem Burgstalle, Wiesensteig-Westerheim (P); Gö: Zwischen dem Burgstalle und St. Wolfgang (P); Sp: Schörzingen, Wittau (Sm); Tu: In der Irrendorfer Hardt

(P); IV. Te: Tunau (B); Ravensburg, Aulwangen, Bavendorf, Gornhofen, Groppach, Mariatal, Oberhofen, Oberzell, Schmalegg (B).

P. suaveolens (PERSOON) ROSTRUP. Auf *Cirsium arvense:* I. St: Hohenheim (K); Ro: Dunningen (EICHHORN); II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Gei: Unterdrackenstein-Gosbach (P); Gö: Zwischen St. Wolfgang und dem Schöntale (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: Im Liebfrauentale nördl. Bronnen, Irrendorf (P); Si: Beuron, Tiergarten (B), Steighof bei Beuron (P); IV. Te: Langenargen (B); Ravensburg, Ankenreute, Aulwangen, Baienfurt, Bavendorf, Mariatal, Oberzell, Schmalegg, Schornreute, Staig, Weidenhofen, Weingarten, Weißenau, Wilhelmskirch, Zogenweiler (B); W: Eggenreute, Obernau (B); Saulgau: Sattenbeuren (B); Ws: im Großen Federseeriede (PAUL); Ri: Seekirchen-Tiefenbach (PAUL), Buchau (B); Ulm (EICHLER).

P. Cirsii LASCH. Auf *C. oleraceum:* I. Horb: Eyach (EICHHORN); II. C: Kentheim (MÜ); III. Bl: Im Lautertale unterhalb Lautern (P); Urach (beim Wasserfalle) (P); B: Balingen, Laufen a. d. Eyach (P); IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch, an der Argenmündung, Obereisenbach (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Fidazhofen, am Flattbachweiher, Karsee, Knollengraben, Obersulgen, Wilhelmskirch, Zogenweiler (B); W: Eggenreute (B), Aigeltshofen, Kleinholzleute, Ratzenhofen, im Rohrdorfer Tobel (P); Leu: Friesenhofen, Hitzenlinde (P); Ri: Im Federseeriede (B, PAUL); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P).

Auf *C. palustre:* II. C: Schmich (MÜ); IV. W: Simmerberg südl. Großholzleute (P).

P. Carduorum JACKY. Auf *C. crispus:* I. Horb: Eyach (EICHHORN); III. Ulm: Im Örlinger Tale (P); Blaubeuren, Herrlingen (P); Gei: Im Eybachtale (P); Urach (am Hochberge) (P); B: Ebingen, im „Stiche" oberhalb Onstmettingen (P); IV. Ulm: Zwischen der Friedrichsau und dem Talfinger Walde (P).

Auf *C. defloratus:* III. Bl: Lautern (P).

Auf *C. nutans:* III. Ulm: Im Örlinger Tale (P); Blaubeuren, im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Reu: Station Lichtenstein (P).

Auf *C. Personata:* IV. W: Großholzleute, Sandgrube bei Rengers (P).

P. Bardanae CORDAS. Auf *Arctium minus:* I. Maulbronn (P).

Auf *A. tomentosum:* III. B: Beim Schafhause oberhalb Ostdorf (P).

P. Centaureae DC. Auf *C. Jacea:* IV. Ravensburg (B; von DIETEL bestimmt).

Auf *C. nigra;* I. Mau: Hauptbahnhof Maulbronn-Schmie (P); II. C: Altburg (Mü); N: Eyachmühle, Herrenalb, Wildbad (P).

Auf *C. rhenana:* I. Vaihingen a. E.: Roßwag (Eichler; von Dietel bestimmt).

Auf *C. Scabiosa:* I. Mergentheim (auf dem Kötter) (P); III. Reu: Auf der Wanne bei Pfullingen (P); IV. Te: Tunau, an der Argenmündung, in den Argen-Auen bei Oberdorf (B); W: Im Schleifertobel an der Adelegg (P).

P. Hypochoeridis Oudemans. Auf *H. radicata:* IV. Ra: Bavendorf (B).

P. tinctoriicola P. Magnus. Auf *Serratula tinctoria:* I. Tübingen (F).

P. Jaceae Otth. Auf *Centaurea J.*: I. Ro: Dunningen (Eichhorn); IV. Te: Tannau (Eichhorn); Ra: Am Flappachweiher (B).

Auf *C. pseudophrygia:* IV. W: Simmerberg südl. Großholzleute (P; von Dietel bestimmt).

P. Cichorii (DC.) Bellardi. Auf *C. Endivia:* III. Ulm (an der Stuttgarter Straße) (P).

Auf *C. Intybus:* III. Blaubeuren (P); Gei: An der Alten Steige unterhalb Weiler (P); IV. Te: Tannau (Eichhorn); Lau: Wiblingen (P).

P. Leontodontis Jacky. Auf *L. autumnalis:* II. O: Altburg, Alzenberg (Mü); N: Eyachmühle (P).

Auf *L. incanus:* III. Si: Falkenstein (B).

Auf *L. hastilis* (einschl. *hispidus*): II. C: Altburg, Station Teinach (Mü); IV. Te: Neuhäusle (B); Ra: Karsee, Obersulgen, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); W: Insy-Kleinholzleute, Großholzleute (P); Leu: Aitrach (B).

P. Picridis Hazslinsky. Auf *P. hieracioides:* III. Ulm (an der Stuttgarter Straße) (P); IV. Te: Restenberg (B).

P. scorzonericola Tranzschel. Auf *Scorzonora humilis:* III. Ta: In der Irrendorfer Hardt (P; von Dietel bestimmt).

P. Taraxaci (Rebert.) Plowright. Auf *T. officinale:* I. Maulbronn-Schmie (P); Ro: Dunningen (Eichhorn); III. Gei: Am Sommerberge und im Hasentale bei Wiesensteig, Unterdrackenstein-Gosbach (P); Urach (beim Berghotel) (P); B: Am Irrenberge (P); IV. Te: Oberdorf (B), Tannau (Eichhorn); Ra: Karsee, Wilhelmskirch (B); Ws: Durlesbach, Möllenbronn (B).

P. Piloselloidearum Probst. Auf *Hieracium florentinum:* IV. Te: An der Argen bei Langenargen (B); Leu: Aitrach (B).

P. Hieracii (Schum.) Martius. Auf *H. sabaudum:* II. C: Altburg, Station Teinach (Mü).

Auf *H. silvaticum:* II. N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Blaubeuren (Mü); Geislingen (Mü), im Eybachtale, am Galgenberge bei Ditzenbach, am Sommerberge bei Wiesensteig (P); Urach (beim Wasserfalle) (P); Balingen, auf der Schalksburg (P); Si: An der Eichhalde bei Beuron (P); IV. W: Am Adelegg-Grate (P). Ra: Aulwangen, Solbach, Waldburg (B); Te: Neuhäusle (B).

Auf *H. vulgatum*: IV. W. Rötseemoos (B).

Auf *H. sp.:* IV. Te: Tannau (EICHHORN).

P. Pyrethri RABENHORST. Auf *Chrysanthemum corymbosum:* III. Nürtingen: Am Hohen-Neuffen (K); Reu: Am Traifelberge (P); B: Am Irrenberge und am Lochenhorne (P).

P. Tanaceti DC. Auf *T. vulgare:* III. Neresheim (F).

P. Asparagi DC. Auf *A. officinalis:* I. St: Hohenheim (K), Wangen (GE).

P. obscura SCHROETER. Auf *Luzula pilosa:* IV. Te: Neuhäusle (B).

P. Luzulae maximae DIETEL. Auf *L. silvatica:* II. C: Im Schweinbachtale bei Hirsau (Mü); N: Herrenalb (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN; von DIETEL bestimmt).

P. Magnusiana (SCHUM.) KÖRNICKE. Aec. Auf *Ranunculus repens:* IV. Ws: Im Brunnenholzriede (B); Ri: Am Buchauer Stege im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Phragmites communis:* I. St: Hohenheim (FLEISCHER); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Ws: Im Brunnenholzriede (B); Ri: Am Buchauer Stege im Federseeriede (PAUL).

P. graminis PERSOON. Aec. Auf *Berberis vulgaris:* I. Stuttgart (am Gaisberge) (M), Plieningen (EICHLER, K); Tübingen (F); II. C: Neu-Bulach (H); III. Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig (P); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Hohentwiel (SCHOENAU in Herb. Monac.); IV. Te: Fischbach, Gießenbrück, Laimnau, Langenargen, Oberdorf, Wiesach (B); Ravensburg, Baienfurt, am Flappachweiher, Schmalegg, im Sturmtobel, Waldburg (B); Ws: Im Brunnenholzriede, Geißbeuren (B).

Ur., Tel. Auf *Agropyron caninum:* II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *A. repens:* IV. Ra: Im Dornachriede (B); Leu: Aitrach (B).

Auf *Agrostis alba:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *Avena sativa*: IV. Ra: Bavendorf (B).

Auf *Calamagrostis Epigeios:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *C. varia:* IV. Ra: Am Flappachweiher (B); Leu: Aitrach (B).

Auf *Dactylis glomerata:* IV. Te: Oberdorf (B), Tannau (EICHHORN);

Ra: Im Dornachriede, am Flappachweiher, Knollengraben, im Sturmtobel, Weißenau (B); Leu: Aitrach (B).

Auf *Deschampsia caespitosa:* IV. Ra: Am Flappachweiher (B).

Auf *Festuca arundinacea:* IV. Ra: Am Flappachweiher (B).

Auf *F. gigantea:* IV. Ravensburg, Fidazhofen, im Tale der Wolfegger Ach bei Waldbad (P).

Auf *Poa compressa:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *Secale cereale:* IV. Ravensburg (B).

P. Maydis BÉRENGER. Auf *Zea M.:* I. St: Hohenheim (Bot. Garten) (K).

P. Phragmitis (SCHUM.) KÖRNICKE. Aec. Auf *Rheum officinale:* IV. Te: Langenargen (B).

Auf *Rumex aquaticus:* IV. Te: An der Argenmündung, Oberdorf (B).

Auf *R. conglomeratus:* IV. Te: Seemoos am Bodensee (B).

Auf *R. crispus:* IV. Te: Fischbach, Seemoos am Bodensee (B); Ravensburg, in der Schussen-Au bei Weingarten (B); Ri: Auf Öhmdwiesen bei Buchau (PAUL).

Auf *R. Hydrolapathum:* IV. Ri: Im Binsengürtel rings um den Federsee (PAUL), Buchau (B).

Auf *R. obtusifolius:* II. N: Herrenalb (P); IV. Te: Eriskirch, Fischbach, Friedrichshafen, Langenargen, Seemoos (B); Ws: Im Brunnenholzriede, an der Rißquelle bei Winterstettendorf (B); Ri: Auf Öhmdwiesen bei Buchau (PAUL).

Auf *R. sanguineus:* IV. Ra: Mariatal (B).

Auf *R. sp.:* I. St: Hohenheim (FLEISCHER); Tübingen (F); III. Sp: Schörzingen (SM).

Ur., Tel. Auf *Phragmites communis:* I. Maulbronn (EICHLER); Mergentheim (BAUER); Stuttgart (M); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: An der Argenmündung, Eriskirch, Fischbach, Friedrichshafen, Laimnau, Oberdorf (B); Ravensburg, Karsee, Niederbiegen, im Bohlweiher bei Schlier, Staig, Weingarten (B); W: Am Eisenberge bei Isny (P); Leu: Am Ellerazhofer Weiher (B); Ws: Im Brunnenholzriede (B); Ri: Im Federseeriede überall gemein (EICHLER, PAUL); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P).

P. Trailii PLOWRIGHT. Aec. Auf *Rumex Acetosa:* IV. Te: An der Schussenmündung (B); Ravensburg, am Baurenmühle-, Flappach- und Häcklerweiher, im Blauenseemoose, am Buchsee, im Rotachtale bei Pfärrenbach, Obereschach, Staig, Weißenau (B); Ws: An der Rißquelle bei Winterstettendorf (B); Ri: Buchau im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Phragmites communis:* IV. Ravensburg, am Baurenmühle- und Flattbachweiher, am Buchsee, Weißenau (B); Ri: Buchau im Federseeriede (PAUL).

P. nemoralis JUEL. Aec. Auf *Melampyrum vulgatum:* I. Tübingen (F); IV. Ri: Im Oggelshauser Wäldchen im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Molinia caerulea:* IV. Ri: Im Oggelshauser Wäldchen im Federseeriede (PAUL).

P. Phlei pratensis ERIKSSON et HENNING. Auf *Phl. pr.:* IV. Ra: Fidazhofen (B; von DIETEL bestimmt).

P. Sesleriae REICHARDT. Ur., Tel. Auf *S. caerulea:* III. Bl: Zwischen dem Blautopf und dem Blaufels (P; von DIETEL bestimmt); IV. Ravensburg (Garten der Oberrealschule; Nährpflanze von Ebingen, OA. Balingen) (B); Ws: Weißenbronnen (B).

P. Urticae-Caricis (SCHUM.) REBENT. Aec. Auf *U. dioica:* I. St: Hohenheim (K); III. Gei: Wiesensteig-Mühlhausen (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Tettnang, Fischbach, Laimnau, Langenargen, Oberdorf, Tannau (B); Ra: In der „Höll“, im Laurentale, im Schmalegger- und Sturmtobel, in der Schussen-Au bei Weingarten, Burach, Mariatal (B); Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen (B) und bei Buchau, auch im Banngebiete (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Carex flacca:* IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ra: Im Schmalegger Tobel (B).

Auf *C. gracilis:* IV. Te: Fischbach (B); Ravensburg: Mariatal, in der Schussen-Au bei Weingarten (B).

Auf *C. hirta*: III. Ulm: An der Böfinger Halde (P); IV. Ra: In der „Höll“ (B).

Auf *C. pallescens*: IV. Te: Tannau (EICHHORN).

Auf *C. pendula*: IV. Ra: In der „Höll“, im Laurentale bei Weingarten (B); W: Auf dem Adelegg-Grate bei der Schletteralm (P).

Auf *C. pilosa:* IV. Tettnang, Flunau, Oberdorf (B); Ra: In der „Höll“, im Laurentale bei Weingarten, Knollengraben, im Schmalegger- und Sturmtobel, Berg, Waldbad (B).

P. uliginosa JUEL. Aec. Auf *Parnassia palustris:* IV. Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede, besonders an der Kanzach sehr reichlich (PAUL).

P. Pringsheimiana KLEBAHN. Aec. Auf *Ribes Grossularia:* IV. Ra: Hannober (sehr reichlich), Weiher von Mariatal (B); Ri: Buchau im Federseeriede, in Gärten (PAUL).

Auf *R. nigrum:* IV. Ra: Hannober (sehr spärlich) (B).

Auf *R. rubrum:* IV. Ra: Hannober (B).

Ur., Tel. Auf *Carex gracilis:* IV. Ra: Am Baurenmühleweiher bei Hannober (B).

P. Ribis nigri-acutae KLEBAHN. Aec. Auf *R. n.:* IV. Ri: Buchau im Federseeriede, in Gärten (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Carex gracilis*: IV. Ri: Buchau im Federseeriede (PAUL).

P. Ribis nigri-paniculatae KLEBAHN. Aec. Auf *R. n.:* IV. Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Carex paradoxa:* Ebenda.

P. Ribesii-Caricis KLEBAHN. Aec. Auf *R. alpinum:* III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Am Käsfelsen bei Berental (P).

P. silvatica SCHROETER. Aec. Auf *Senecio alpinus:* IV. W: Neutrauchburg (B; ob hieher?).

Auf *Taraxacum officinale:* I. Tübingen (F), Kirchentellinsfurt (HEGELMAIER); II. C: Altburg (MÜ); III. Bl: Im Kiesentale (P); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: An der Eichhalde bei Beuron (P); IV. Te: Friedrichshafen (B); Ravensburg, Baindt, am Häcklerweiher, Mariatal, Mochenwangen, Neuwaldburg, Niederbiegen, Schmalegg, Vorsee, Waldbad, Weingarten (B); W: Isny, Schweinebach (P); Leu: Im Auentale bei Rimpach (P); Ws: Durlesbach (B); Ri: Am Moosburger Wege im Federseeriede (PAUL); Biberach: Ochsenhausen, Ringschnaidt (B); Lau: In den Iller-Auen oberhalb Wiblingen (P).

Ur., Tel. Auf *Carex brizoides:* IV. Ra: Am Häcklerweiher (B); Leu: Aitrach (B).

P. Limosae P. MAGNUS. Aec. Auf *Lysimachia thyrsiflora:* IV. Ra: Im Reichermoose, im Madlener Moose bei Waldburg, am Blauen- und Scheibensee (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Carex limosa:* IV. Ra: Im Reichermoose, im Madlener Moose bei Waldburg, am Scheibensee (B); W: Am Holzmühlweiher bei Immenried (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (PAUL).

P. paludosa PLOWRIGHT. Aec. Auf *Pedicularis palustris:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch (B).

Ur., Tel. Auf *Carex Goodenoughii:* Ebenda.

P. Opizii BUBÁK. Aec. Auf *Lactuca muralis:* III. Gei: Im Impferloche bei Drackenstein, im Schafhau und an der Schertelshöhle bei Wiesensteig (P); Reu: Am Traifelberge (P); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Zwischen Beuron und dem Berentale (P) (sämtlich von DIETEL bestimmt).

Ur., Tel. Auf *Carex muricata:* III. Reu: Am Traifelberge (P).

P. Serratulae-Caricis KLEBAHN. Aec. Auf *S. tinctoria:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch und Langenargen (B).

Ur., Tel. Auf *Carex Hostiana:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Langenargen (B).

P. Aecidii-Leucanthemi ED. FISCHER. Aec. Auf *L. vulgare:* I. Tübingen (F); III. Gei: Wiesensteig, Westerheim, zwischen dem Kälberberge und dem Burgstalle (P); Gö: Zwischen dem Burgstalle und St. Wolfgang (P); B: Am Fuße des Böllat, am Grate des Hundsrück (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: Am Eichfelsen, in der Irrendorfer Hardt (P); IV. Ravensburg (im Lumperholze), im Schmalegger Tobel, im Hotterloche bei Bavendorf (B).

Ur., Tel. Auf *Carex montana:* IV. Ra: An den drei gleichen Stellen (B); Leu: Aitrach (B).

P. Dioecae P. MAGNUS. Aec. Auf *Cirsium oleraceum:* III. Gei: Am Eingange des Harttales bei Bad Ditzenbach (P); IV. Te: Laimnau (B); Ravensburg, Aulwangen, Bavendorf, am Buchsee, Ershaus, am Flappachweiher, am Häcklerweiher, im Heumoose, im Rotachtale bei Pfärrenbach, im Reichermoose, am Scheibensee, Schornreute, Weingarten (B); Ws: Im Brunnenholzriede, Weißenbronnen (B); Ri: Tiefenbach (PAUL), im Federseeriede bei Moosburg und Oggelshausen (B).

Auf *C. oleraceum* × *rivulare:* III. Gei: Am Eingang des Harttales bei Bad Ditzenbach (P).

Auf *C. palustre:* IV. Ra: Im Reichermoose bei Heißen, am Flappachweiher (B); Ri: Im Federseeriede im Übergangsmoose des Banngebietes (PAUL).

Auf *C. rivulare:* III. Gei: Am Eingange des Harttales bei Bad Ditzenbach (P); IV. Ra: Bavendorf, Weingarten, im Reichermoose bei Ershaus, im Heumoose, am Baurenmühleweiher, am Scheibensee (B); Ws: Weißenbronnen (B); Ri: Im Federseeriede an der Kanzach (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Carex Davalliana:* IV. Ravensburg, Bavendorf, am Buch- und Scheibensee, am Flappachweiher, im Rotachtale bei Pfärrenbach, Weingarten (B); Ri: Im Federseeriede an der Kanzach und bei Tiefenbach (PAUL).

Auf *C. dioica:* IV. Ri: Im Federseeriede im Übergangsmoose des Banngebietes (PAUL).

Auf *C. pulicaris:* IV. Ws: Im Brunnenholzriede (B).

P. Caricis-montanae Ed. Fischer. Aec. Auf *Centaurea Jacea:* IV. Ra: Schmalegg, am Flappachweiher (B).

Auf *C. montana:* III. Tu: In der Irrendorfer Hardt (P).

Auf *C. Scabiosa:* III. Gei: Am Aufstiege zum Kälberberge bei Wiesensteig, zwischen dem Neckertale und Donnstetten (P).

Ur., Tel. Auf *Carex montana:* IV. Ra: Im Schmalegger Tobel (B).

P. Eriophori Thuemen. Aec. Auf *Senecio spatulifolius:* IV. Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen, von den Moosburger großen Seeteilen bis Alleshausen (P).

Ur., Tel. Auf *Eriophorum polystachyum:* Ebenda.

P. Thesii (Desvaux) Chaillet. Auf *Th. bavarum:* III. B: Onstmettingen (Hegelmaier); Ur: Glems (Hegelmaier), St. Johann (K).

Auf *Th. pyrenaicum:* II. C: Altburg (Mü); III. Sp: Deilingen (Sm); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); IV. Leu: In den Iller-Auen bei Aitrach (B).

P. Polygoni amphibii Persoon. Auf *P. a.* var. *terrestre:* I. Mau: Schmie (P); Tübingen (F); IV. Te: Fischbach (B); Ra: Am Häcklerweiher (B); Ws: Schussenried (B).

P. Polygoni Albertini et Schweiniz. Auf *P. Convolvulus:* I. St: Hohenheim (K), Wangen (Ge); III. Sp: Schörzingen (Sm); IV. Saulgau: Sattenbeuren (B).

Auf *P. dumetorum:* II. N: Herrenalb, Station Rotenbach (P).

P. Arenariae (Schum.) Winter. Auf *Dianthus barbatus:* IV. Ravensburg, Bavendorf, im Großtobel bei Berg, Oberzell, Schmalegg (B); Ws: Reute (B).

Auf *Melandryum rubrum:* IV. W: Im Eisenbachtale oberhalb Eisenbach (P); Leu: Im Eschachtale oberhalb Schmidsfelden (P) (beide von Dietel bestimmt).

Auf *Moehringia trinervis:* I. St: An der Steige nach Ruith (M); II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Ur: Donnstetten (Kemmler in Rabenhorst, Fungi eur. exs. Nr. 1689); Sp: Schörzingen (Sm); Ulm: Im Örlinger Tale (P); IV. W: Isny-Waldbad, am Adelegg-Grate (P); Leu: Im Langholze südl. Ellmeney (P).

Auf *Sagina procumbens:* III. Sp: Schörzingen (Sm).

Auf *Stellaria graminea:* IV. Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen (Paul).

Auf *St. nemorum:* II. C: Hirsau (Mü); N: Eyachmühle, Herrenalb (P); IV. W: Auf der Iberger Kugel, zwischen dem Eisenbachtale und dem Adelegg-Grate (P).

Auf *St. uliginosa:* I. Maulbronn-Schmie (P); II. N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Sp: Schörzingen (SM).

P. Spergulae DC. Auf *Sp. arvensis:* III. Sp: Schörzingen (SM).

P. Calthae LINK. Auf *C. palustris:* III. Sp: Schörzingen (SM).

P. Thlaspeos SCHUBERT. Auf *Arabis hirsuta:* III. Gei: Im Autale beim Ziegelhofe (P); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); IV. Te: Oberdorf, Wiesach (B).

Auf *Thlaspi montanum:* III. Sp: Am Hochberge bei Schörzingen (SM); Si: Beuron-Steighof (P).

P. Buxi DC. Auf *B. sempervirens:* IV. Ra: Grünkraut, im Fuchsenloche (B).

P. Malvacearum MONTAGNE. Auf *Althaea rosea:* I. Stuttgart (AHLES seit 1875), Hohenheim (K); IV. Te: Gießenbrück, Laimnau, Oberdorf (B), Tannau (Eichhorn).

Auf *Malva*-Arten zuerst 1875: I. Stuttgart (Bot. Garten des Polytechnikums und der Wilhelma; drohte bereits damals die *Malva*-Kulturen im Neckar- und Remstale zu zerstören) (AHLES in Jahresh. Ver. f. Vaterl. Naturk. 32. 16/17, [1876]).

Auf *M. Alcea:* IV. Te: Gießenbrück (B).

Auf *M. neglecta:* I. Mau: Schmie (P); III. Blaubeuren (MÜ), Lautern (P); IV. Te: Fischbach (B); Saulgau: Herbertingen (EICHHORN).

Auf *M. silvestris:* III. Gei: Weiler (P); Sp: Schörzingen (SM); Balingen (P); IV. Te: Langenargen, (B); W: Schwanden (P); Ravensburg, Waldburg, Weingarten (B); Waldsee (B).

P. Circaeae PERSOON. Auf *C. alpina:* III. Sp: Schörzingen (SM); Sigmaringen (P. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1847).

Auf *C. lutetiana:* I. Maulbronn (Hauptbahnhof-Schmie) (P); Tübingen (F); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Flunau im Argentale, Manzell, Neuhäusle (B); Saulgau: Scheer (B); Si: Achberg im Argentale (B).

P. Glechomatis DC. Auf *Gl. hederaceum:* I. Gmünd (F); St: Hohenheim, Kemnath im Kerschtale (K); Doggenburg-Berkheim (P); Leonberg: Feuerbach-Solitude (P); Tübingen (M); IV. Te: Tannau (EICHHORN).

P. annularis (STRAUSS) SCHLECHT. Auf *Teucrium Chamaedrys:* III. Bl: Zwischen dem Blautopf und dem Blaufels (P); IV. Te: An der Argenmündung (B).

Auf *T. Scorodonia:* II. N: Eyachmühle, Eyachmühle-Wildbad, Loffenau-Großes Loch (P).

P. Stachydis DC. Auf *St. rectus:* III. Sp: Am Wochenberge bei Schörzingen (Sm).

P. Veronicae Schroeter. Auf *V. montana:* I. Maulbronn-Schmie (P); II. N: Loffenau-Großes Loch (P); III. Sp: Schörzingen (Sm).

P. Valantiae Persoon. Auf *Galium Cruciata:* III. Urach (beim Wasserfalle) (P); Reu: Lichtenstein (P); IV. Ravensburg, Niederbiegen (B).
Auf *G. Mollugo:* III. Geislingen (Mü).
Auf *G. uliginosum:* IV. Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (Paul).

P. Čelakovskýana Bubák. Auf *G. Cruciata:* IV. Ravensburg (B); W: Isny-Waldbad (P); Waldsee (B).

P. Galii Winter. Auf *G. Mollugo:* I. Mau: Schmie (P); II. N: Eyachmühle, Herrenalb, Station Rotenbach, Wildbad (P); III. Ulm: Im Örlinger Tale (P); Bl: Im Lautertale unterhalb Lautern (P); IV. Te: Eriskirch (B), Tannau (Eichhorn); Ra: Weingarten (B); W: Schwanden (P); Leu: Aitrach (B).
Auf *G. Mollugo* × *verum:* III. Reu: Am Kugelbühl bei Holzelfingen (P).
Auf *G. verum:* IV. Ra: Weingarten (B).

P. Galii silvatici Otth. *Auf G. s.:* I. St: Doggenburg-Berkheim (P); Tübingen (F); Horb: Eyach (Eichhorn); III. Gei: Im Eybachtale (P); Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); Reu: Lichtenstein (P); Sp: Schörzingen (Sm); Tettnang, in den Argen-Auen bei Wiesach (B), Tannau (Eichhorn); Ra: Fildenmoos, Schmalegg, Staig, im Sturmtobel, Weingarten, Wilhelmskirch (B); W: Im Schleifertobel an der Adelegg (B, P).

P. Asperulae odoratae Wurth. Auf *A. o.:* III. Geislingen (Mü); Sp: Schörzingen (Sm).

P. Porri (Sow.) Winter. Auf *Allium sativum:* I. St: Hohenheim, an der Kemnather Halde (K).
Auf *A. Schoenoprasum:* I. St: Hohenheim (Bot. und Gemüsegarten) (K); IV. Te: Tannau (Eichhorn); W: Kleinholzleute, Rohrdorf (P).

P. Allii (DC.) Rudolphi. Auf *A. carinatum:* IV. Te: An der Argenmündung, an der Argen bei Oberdorf (B).
Auf *A. obliquum:* I. Tübingen (Bot. Garten)? (F).

P. Smilacearum-Digraphidis Klebahn. Acc. Auf *Convallaria majalis:* III. Si: Am Fuße des Käpfle bei Beuron (P); IV. Te: Gießenbrück, Laimnau, Wiesach (B); Ra: Bei Weingarten am Stillen Bache (B).
Auf *Paris quadrifolius:* III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (B, P); St: Am Fuße des Käpfle bei Beuron (P); IV. Te: Gießen, Laimnau,

Wiesach (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, im Laurentale bei Weingarten (B); Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Auf *Polygonatum multiflorum:* I. Tübingen (F); III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (B, P); IV. Te: Eriskirch, Fischbach, Gießen. Langenargen, Laimnau, Oberdorf, Obereisenbach, Seemoos, Wiesach (B), Tannau(EICHHORN); Ravensburg, am Flappachweiher, Mariatal, Niederbiegen, Oberzell, im Schmalegger und Sturmtobel, Weißenau (B); W: Praßberg (B); Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Auf *P. officinale:* III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (B); Si: Beuron-Hornfelsen, Falkenstein, Tiergarten (B).

Auf *P. verticillatum:* IV. Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Ur., Tel. Auf *Phalaris arundinacea:* IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ws: Im Brunnenholzriede (B).

P. Allii-Phalaridis KLEBAHN. Aec. Auf *A. ursinum:* I. Tübingen (F); III. Ulm: Im Talfinger Walde (P); IV. Ra: Baienfurt, im Schenkenwalde bei Mochenwangen (B).

P. Angulosi-Phalaridis POEVERLEIN. Aec. Auf *Allium angulosum:* IV. Te: Langenargen (B).

Ur., Tel. Auf *Phalaris arundinacea:* Ebenda.

P. Orchidearum-Phalaridis KLEBAHN. Aec. Auf *Gymnadenia conopea:* IV. Te: An der Argenmündung, Eriskirch. Gießen. Laimnau. Oberdorf. Wiesach (B): Ra: Niederbiegen (B).

Auf *Listera ovata:* IV. Te: An der Argenmündung, Eriskirch. Friedrichshafen, Gießen, Laimnau, Wiesach (B); Ra: Im Tale der Wolfegger Ach bei Waldbad (B); Ri: Im Federseeriede bei Tiefenbach (PAUL).

Auf *Orchis incarnatus:* IV. Te: Eriskirch, Laimnau (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (Paul).

Auf *O. latifolius:* IV. Te: Laimnau (B); Ra: Im Heumoose (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (PAUL).

Auf *O. maculatus:* IV. Te: An der Argenmündung, in den Argen-Auen bei Oberdorf, Friedrichshafen, Gießen, Laimnau (B).

Auf *O. militaris:* IV. Te: In den Argen-Auen bei Gießen und Oberdorf. Laimnau. Wiesach (B).

Auf *O. purpureus:* IV. Te: Laimnau (B).

Auf *O. ustulatus:* IV. Te: Laimnau (B).

Auf *Platanthera bifolia* und *chlorantha:* IV. Te: Laimnau (B).

Ur., Tel. Auf *Phalaris arundinacea:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Friedrichshafen (B); Ri: Im Federseeriede am Stege bei Buchau (PAUL).

P. Ari-Phalaridis (PLOWRIGHT) KLEBAHN. Aec. Auf *Arum maculatum:* IV. Ra: Im Tale der Wolfegger Ach beim Waldbade, im Wald bei Baienfurt, Mochenwangen (B); Ws: Im Schussentobel bei Durlesbach (B); Ehingen: Im Donautale bei Obermarchtal (B).

P. Scillae-rubrae P. CRUCHET. Aec. Auf *Sc. bifolia:* IV. Te: Fischbach (B); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P).

P. Arrhenateri KLEBAHN. Aec. Auf *Berberis vulgaris:* I. St: Hohenheim (K); IV. Ra: Knollengraben (B).

Ur., Tel. Auf *A. elatius:* IV. Ravensburg, Fenken (Gemeinde Schlier), Weißenau (B; von DIETEL bestimmt).

P. persistens PLOWRIGHT. Aec. Auf *Thalictrum aquilegiifolium:* IV. Ra: Im Tale der Wolfegger Ach beim Waldbade (B).

Ur., Tel. Auf *Agropyron repens:* Ebenda.

P. Actaeae-(Agropyri oder *Elymi?)*. Aec. Auf *A. spicata:* III. Gei: Im Bettel- und Schafhau bei Wiesensteig, im Impferloche bei Unterdrackenstein (P); K: Reußenstein-Neidlingen (P); Sp: Am Hochberge bei Schörzingen (SM).

P. Clematidi-Agropyri ELLIS et EVERHART. Aec. Auf *Cl. Vitalba:* III. Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig (P): IV. Te: An der Argen bei Laimnau (B).

P. Baryana THUEMEN *f. genuina* KLEBAHN. Auf *Anunone silvestris*: I. Maulbronn (Michelsberg) (Apotheker SCHWEIZER).

P. dispersa ERIKSSON et HENNING. Ur., Tel. Auf *Agropyron repens:* IV. Ravensburg (B; von DIETEL bestimmt).

Auf *Secale cereale:* II. C: Altburg (MÜ; von DIETEL bestimmt).

P. Symphyti-Bromorum F. MÜLLER. Aec. Auf *S. officinale:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Friedrichshafen (B); Ra: Im Schussentale bei Ravensburg und Weingarten (B).

Ur., Tel. Auf *Bromus hordeaceus:* III. Gö: Zwischen St. Wolfgang und dem Schöntale (P).

P. Poarum NIELSEN. Aec. Auf *Tussilago Farfara:* I. St: Hohenheim, Plieningen (K), Doggenburg-Berkheim (P); Tübingen (F); Ro: Dunningen (EICHHORN); Wei: Sülzbach (KURZ), Mainhardt (GR); II. C: Seitzental (MÜ); N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Gei: Im Schafhau bei Wiesensteig (P); K: Neidlingen-Eckhof (P); Balingen-Zillhausen (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Beuron (B); IV. Te: Flunau, Friedrichshafen (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Ankenreute, Baienfurt, Berg, am Flappachweiher, Groß-Baumgarten, Grünkraut, Heißen, am Inn- und Kleintobel, Karsee,

Mochenwangen, Neuwaldburg, Niederbiegen, Schmalegg, Solbach. Staig, im Sturmtobel, Weingarten, Wilhelmskirch, Zogenweiler (B); Wangen, am Menelzhofener Berge, Obernau, Praßberg (B), Isny-Waldbad, Neutrauchburg, Bolsternang, im Schleifertobel an der Adelegg (P); Leu: Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Ws: Schussenried, Weißenbronnen, Winterstettendorf (B); Im Großen Federseeriede (PAUL); Ri: Im Federseeriede (B).

Ur., Tel. Auf *Poa nemoralis:* II. C: Altburg (Mü; von DIETEL bestimmt).

Auf *P. pratensis:* IV. Ws: Im Großen Federseeriede (PAUL).

P. Virgaureae (DC.) LIBERT. Auf *Solidago V.:* II. C: Schmieh (Mü); N: Eyachmühle (P).

P. simplex (KÖRNICKE) ERIKSSON et HENNING. Ur., Tel. Auf *Hordeum vulgare:* II. C: Altburg (Mü); IV. Ra: Groß-Baumgarten (B) (beide von DIETEL bestimmt).

P. triticina ERIKSSON. Auf *Triticum vulgare:* IV. Ra: Bavendorf (B).

P. Triseti ERIKSSON. Auf *Tr. flavescens:* II. C: Würzbach (Mü); N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Gei: Im Eybachtale (P); IV. Ra: Groß-Baumgarten, Mariatal, Weidenhofen (B); Lau: In den Iller-Auen oberhalb Wiblingen (P).

P. holcina ERIKSSON. Auf *Holcus lanatus:* I. Mau: Schmie (P); II. C: Altburg, Röthenbach (Mü); IV. Te: Fischbach (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Bavendorf, am Flappachweiher, Ravensburg (B) (sämtlich von DIETEL bestimmt).

Auf *H. mollis:* II. N: Wildbad (P; von DIETEL bestimmt).

P. glumarum (SCHMIDT) ERIKSSON et HENNING. Auf *Agropyron caninum:* III. Gei: Am Sommerberge bei Wiesensteig, an der Schertelshöhle (P); Urach (beim Wasserfalle) (P).

Auf *Glyceria* sp.: II. N: Herrenalb (P; von DIETEL bestimmt; neue Nährpflanze!).

Auf *Triticum Spelta:* II. C: Altburg (Mü); IV. Te: Tannau (B); Ra: Berg, Eschau, Fenken, Groß-Baumgarten, Oberzell (B).

Auf *Tr. vulgare:* III. Bl: Lautern (P); Reu: Lichtenstein (P); Sigmaringen (H. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1852); IV. Ravensburg (B).

P. Baryi (BERK. et BR.) WINTER. Auf *Brachypodium pinnatum:* I. Mergentheim (Kurpark-Erlenbachtal) (P); III. Blaubeuren (Mü); IV. Te: Tannau (EICHHORN).

Auf *Br. silvaticum:* I. Maulbronn-Schmie, Hauptbahnhof Maulbronn (P); Stuttgart (an der Hasenbergsteige) (P); Leonberg:

Feuerbach-Solitude (P); III. Urach (beim Wasserfalle) (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ra: Waldbad (B); W: Großholzleute-Schletteralm, Rohrdorf-Herrenberg, im Schleifertobel an der Adelegg (P); Leu: Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Lau: in den Iller-Auen bei Wiblingen (P); Ulm (in der Friedrichsau) (P).

P. coronata CORDA. Aec. Auf *Frangula Alnus:* I. St: Hohenheim, Ruith (K); Tübingen (F); Haigerloch: Trillfingen (RIEBER); II. C: Neubulach (H); IV. Te: Eriskirch, Friedrichshafen, Laimnau, Langenargen, Wiesach, Wildpoldsweiler (B); Ravensburg, am Egel- und Feldersee, am Flappach-, Häckler- und Röslerweiher, im Blauensee-, Heu-, Madlener- und Reichermoose, im Fuchsenloche, Heißen, Neuwaldburg, Oberzell, Schmalegg, Weingarten, Weißenau (B); Ws: Im Brunnenholz- und Tannriede, Winterstettenstadt (B); Ri: Im Federseeriede bei Oggelshausen (B).

Ur., Tel. Auf *Agrostis canina:* IV. Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen (PAUL).

Auf *Bromus hordeaceus:* I. St: Hohenheim (K).

Auf *Calamagrostis Epigeios:* IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ra: Bavendorf (B) (beide von DIETEL bestimmt).

P. coronifera KLEBAHN. Aec. Auf *Rhamnus cathartica:* III. Gei: Gosbach-Unterdrackenstein (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (B, P); Si: Falkenstein, Tiergarten (B); IV. Te: Eriskirch, Friedrichshafen, Laimnau, Langenargen, Wiesach-Gießenbrück (B); Ra: Am Flappach- und Häcklerweiher, im Heumoose, in der „Höll", Schmalegg, Weingarten (B).

Ur., Tel. Auf *Arrhenaterum elatius:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe) (P; von DIETEL bestimmt).

Auf *Avena sativa:* I. Mau: Schmie (P); II. N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); IV. Ra: Im Reichermoose (B); Ws: Osterhofen (B).

Auf *Bromus asper:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *Festuca arundinacea:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *Holcus lanatus:* II. N: Herrenalb (P; von DIETEL bestimmt).

Auf *H. mollis:* II. N: Eyachmühle, Herrenalb, Loffenau (P; desgl.).

Auf *Lolium perenne:* I. Mau: Schmie (P; desgl.).

P. Festucae PLOWRIGHT. Aec. Auf *Lonicera alpigena:* III. Tu: Im Liebfrauentale nördlich Bronnen (P); Si: Beuron (im Liebfrauentale und an der Eichhalde) (P).

Auf *L. Xylosteum:* I. Tübingen (F); III. Gei: Zwischen dem Hasentale und der Schertelshöhle (P); Ur: Zwischen dem Steinernen

Hause und Donnstetten (P); Sp: Im Eckwalde bei Schörzingen (SM); Tu: Irrendorf-Beuron, in der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Beuron (im Liebfrauentale und an der Eichhalde) (P).

P. gibberosa LAGERHEIM. Auf *Festuca silvatica:* II. C: Altburg (MÜ); N: Loffenau-Großes Loch (P) (beide von DIETEL bestimmt).

Gymnosporangium.

G. clavariaeforme (JACQUIN) DC. Aec. Auf *Crataegus monogyna:* III. Sp: Schörzingen (SM); Si: Falkenstein (B).

G. Sabinae (DICKSON) WINTER. Aec. Auf *Pirus communis:* I. Stuttgart (F, M), Hohenheim (FLEISCHER, K); Tübingen (F, HEGELMAIER); Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Fischbach (B); Ravensburg (B); Ws: Schussenried (B); Biberach: Warthausen (R. KÖNIG-Warthausen).

Tel. Auf *Juniperus Sabina:* I. Stuttgart (EICHLER), Hohenheim (FLEISCHER); Tübingen (K); IV. Biberach: Warthausen (R. KÖNIG-Warthausen).

G. Ariae-tremelloides KLEBAHN. Aec. Auf *Sorbus A.:* I. Stuttgart (GE); III. Reu: Lichtenstein (K); B: Am Irrenberge (P); Sp: Schörzingen, häufig (SM); Si: Falkenstein (B).

G. Aucupariae-juniperinum (FRIES) KLEBAHN. Aec. Auf *Sorbus Au.:* I. St: Hohenheim (FLEISCHER); Mergentheim (BAUER); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Tannau (EICHHORN); W: Im Riedmüllermoose (B), auf dem Aigeltshofer Berge, zwischen Bolsternang und dem Schwarzen Grate (P); Leu: Aitrach (B).

G. Amelanchieris ED. FISCHER. Aec. Auf *Amelancus ovalis:* III. Tu: Am Eichfelsen (B); Si: Falkenstein (B).

Tel. Auf *Juniperus communis:* III. Si: Falkenstein (B).

G. torminali-juniperinum ED. FISCHER. Aec. Auf *Sorbus t.:* I. Mergentheim (BAUER).

Phragmidium.

Phr. Rubi idaei (PERSOON) KARSTEN. Auf *R. i.:* I. Tübingen (F); II. C: Neubulach (H); N: Herrenalb, Wildbad (P); III. Bl: Zwischen dem Blautopfe und dem Blaufels (P); Gei: Bei Wiesensteig im Schafhau und auf dem Sommerberge (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Am Bodenseeufer bei Manzell (B); Ra: Fidazhofen, am Röslerweiher (B); W: Großholzleute-Schletteralm (P); Ri: Im Federseeriede im Oggelshauser Wäldchen (PAUL).

Phr. violaceum (SCHULTZ) WINTER. Auf *Rubus bifrons:* IV. Ra: Bavendorf, Oberzell, im Hotterloche (B).

Auf *R. sp.*: Maulbronn (P); St: Bopser, Cannstatter Heide (M); Cannstatt (GE); Tübingen (F); Gmünd (F); II. N: Loffenau-Großes Loch (P); IV. Te: Im Argentale bei Oberdorf (B); Ravensburg, Bavendorf, Fidazhofen, Fildenmoos, am Häcklerweiher, im Hotterloche, Oberzell, Renauer, Rinkenburg, Schmalegg, Stöcklis bei Baienfurt, Vorsee, Weidenhofen, Weingarten, Weißenau, Zogenweiler (B).

Phr. Rubi (PERSOON) WINTER. Auf *R. caesius:* IV. Ra: Bavendorf, Berg, am Röslerweiher (B).

Phr. subcorticium (SCHRANK) WINTER. Auf *R. centifolia:* IV. Tettnang, in Gärten (B); Ra: Schlier, in Bauerngärten (B).

Auf *R. glauca:* IV. Ws: Hittelkofen (B).

Auf *R.* sp.: IV. W: Staig bei Menelzhofen, Dorenwaid-Schweinebach (P).

Auf *R. sp. culta:* I. Mau: Schmie (P); III. Gei: Weiler (P); Ravensburg (B); W: Rohrdorf (P) (sämtlich von DIETEL bestimmt).

Phr. Rosae pimpinellifoliae (RABENHORST) DIETEL. Auf *R. p.:* III. Ur: Am Albrande bei Donnstetten (KEMMLER in RABENHORST, Fungi eur. exs. Nr. 1671).

Phr. tuberculatum J. MÜLLER. Auf *Rosa arvensis:* III. Gei: Bei Wiesensteig am Sommerberge (P).

Auf *R. canina:* III. Gei: Bad Ditzenbach, Unterdrackenstein, Papiermühle bei Wiesensteig (P); IV. Te: Straß (B).

Auf *R. centifolia:* IV. Te: Friedrichshafen (B); Ravensburg (B) (sämtlich von DIETEL bestimmt).

Phr. fusiforme J. SCHROETER. Auf *Rosa pendulina:* IV. W: Simmerberg-Raschenberg, im Schleifer und Rohrdorfer Tobel an der Adelegg (P).

Phr. Sanguisorbae (DC.) SCHROETER. Auf *S. minor:* I. Stuttgart (EICHLER, VON ROSER), Kemnath (K); III. Ulm (M); Blaubeuren (MÜ); Balingen, Lochen (P); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); IV. Ra: Kemerlang (B).

Phr. Potentillae (PERSOON) KARSTEN. Auf *P. argentea:* I. Mau: Schmie (P).

Auf *P. verna:* I. Cannstatt: Mühlhausen am Neckar (M); III. Hohentwiel (JACK in Krypt. Badens Nr. 412 a).

Phr. Fragariastri (DC.) SCHROETER. Auf *Potentilla alba:* I. Tübingen (F); III. B: Am Irrenberge (B); IV. Ravensburg (im Schulgarten) (B).

Auf *P. sterilis:* I. Maulbronn-Schmie (P); Tübingen (P); II. C: Station Teinach (Mü); III. Bl: Im Lautertale unterhalb Oberherrlingen (P); Sp: Schörzingen (Sm); IV. Tettnang, im Argentale bei Flunau, Laimnau, Oberdorf, Oberhof, Wiesach (B); Ravensburg, Bavendorf, Groß-Baumgarten, am Häcklerweiher, Schmalegg, Sulpach, Waldburg, Weingarten, Weißenau, Wilhelmskirch (B); W: Amtzell, Baltersberg, Haselmühle bei Eggenreute (B).

Frommea obtusa (Strauss) Arthur. Auf *Potentilla Tormentilla:* I. Maulbronn (östlich des Hauptbahnhofes) (P).

Kuehneola albida (Kuehn) P. Magnus. Auf *Rubus* sp.: II. C: Altburg (Mü); N: Herrenalb, Loffenau-Großes Loch, im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Sp: Schörzingen (Sm in Rabenhorst, Fungi eur. exs. Nr. 3424), Wittau (Sm); IV. Te: Im Argentale bei Oberdorf und gegen das Mückle (B); Ra: Bavendorf, am Häcklerweiher (B).

Xenodochus carbonarius Schlecht. Auf *Sanguisorba officinalis:* IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch, Fischbach, Friedrichshafen, Langenargen (B); W: An der Wangener Straße bei Isny (P).

Triphragmium Ulmariae (Schum.) Link. Auf *Filipendula* U.: I. Leonberg: Weil im Dorf (Ge); II. C: Im Schweinbachtale bei Hirsau (Mü), Bulach (H); III. Sp: Schörzingen (Sm); IV. Te: Am Bodensee bei Eriskirch und Friedrichshafen, Hirschlatt, Ziegelhaus (B), Tannau (Eichhorn), Ravensburg, Bavendorf, am Buch-, Egel- und Heusee, Karsee, Mariatal, Nessenbach, am Röslerweiher, Schlier, Schmalegg, Torkenweiler (B); Ri: Im Banngebiete des Federseeriedes (Paul).

Trachyspora Alchimillae Fückel. Auf *A. vulgaris:* II. C: Kohlerstal (H); III. Gei: Im Bettelhau bei Wiesensteig (P); K: Reußenstein (P); Tü: In der Tübinger Alb (F), an der Eichhalde bei Genkingen (P); Reu: Station Lichtenstein (P); B: Laufen a. d. Eyach (P); Sp: Schörzingen (Sm); Tu: Irrendorf, in der Irrendorfer Hardt, in der Ramspel bei Fridingen (P); IV. Ra: Zogenweiler, im Schmalegger Tobel (B).

Auf *A. alpestris:* IV. Ra: Im Reichermoose; W: Eggenreute (B).

Ochropsora Sorbi (Oudemans) Dietel. Aec. Auf *Anemone nemorosa:* I. St: Stuttgart-Heslach (Rieber); III. Bl: Im Lautertale bei Lautern und Herrlingen (P); Gei: Im Neckertale bei Westerheim, zwischen dem Harttale und dem Galgenberge bei Bad Ditzenbach (P); Ur.: Auf der Donnstetter Alb (Kemmler in Rabenhorst, Fungi eur. exs. Nr. 1889); Tu: Irrendorf-Beuron, in der Irren-

dorfer Hardt, am Eichfelsen (P); IV. Te: Im Argentale bei Heggelbach (B); Ra: Knollengraben, im Schenkenwalde bei Mochenwangen (B).

Endophyllum Euphorbiae silvaticae (DC.) WINTER. Auf *Eu. amygdaloides:* III. Ulm: Im Talfinger Walde (P); Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen, im Kiesentale oberhalb Klingenstein (P); Gei: Im Eselsbachtale bei Mühlhausen, am Galgenberge bei Bad Ditzenbach (P); K: Reußenstein-Neidlingen (P); Ur: Hohenurach (K); Münsingen (EICHLER); Tü: Auf der Tübinger Alb (F); Tu: In der Irrendorfer Hardt (P); Si: Im Liebfrauentale, am Steighofe und Talhofe bei Beuron (P).

Chrysomyxa Abietis (WALLROTH) UNGER. Auf *Picea excelsa:* I. St: Im Oberen Walde bei Kleinhohenheim (K); III. Sp: Schörzingen, nicht selten (SM); Si: Am Kugelberge (SM in Herb. Monac.); IV. Ra: Schmalegg, Zogenweiler (B); Ri: Im Banngebiete des Federseeriedes (PAUL).

Chr. Pirolae (DC.) ROSTRUP. Auf *P. minor:* III. Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P).

Auf *P. rotundifolia:* III. Tu: In der Irrendorfer Hardt (P).

Auf *P. secunda:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); IV. Ra: Am Flappachweiher (B).

Cronartium ribicola DIETRICH. Aec. Auf *Pinus Strobus:* IV. Ra: Ankenreute, Blitzenreute, am Flappachweiher, im Fuchsenloche, Weingarten (B); Ws: Grund (B). — Nach Mitteilung von Forstmeister MAJER mußten wegen des häufigen Auftretens des Kiefernblasenrostes allein in 2 Huten des Forstamtes Weingarten in wenigen Jahren 32 ha Kiefernbestände geschlagen werden.

Ur., Tel. Auf *Ribes aureum:* IV. Ravensburg (B).

Auf *R. nigrum:* III. Blaubeuren, Herrlingen, Lautern (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Edensbach, Weingarten (B); W: Station Aigeltshofen, Isny, Kleinholzleute, Station Kleinweiler-Hofen, Rohrdorf, Schwanden, Weitershofen (B); Leu: Friesenhofen (P); Gebrazhofen (B); Ws: Haidgau, Möllenbronn, Schlupfen (Gemeinde Steinach) (B); Ri: In den Moosburger großen Seeteilen im Federseeriede (PAUL).

Auf *R. rubrum:* I. St: Kleinhohenheim (TSCHERNING in Krypt. exs. Nr. 1131); IV. Ra: Bavendorf (B); W: Isny, Rotenbach (P).

Cr. asclepiadeum (WILLDENOW) FRIES. Ur., Tel. Auf *Vincetoxicum officinale:* III. Blaubeuren, Lautern (P); Geislingen (MÜ); Urach (Hochberg) (P); Reu: Honau (K); Sp: Schörzingen

(SM); Si: Spitz (RIEBER); IV. Te: Laimnau, im Argentale bei Steinenbach (B).

Coleosporium.

C. *Pulsatillae* (STRAUSS) LÉVEILLÉ. Ur., Tel. Auf *Anemone P.:* I. Haigerloch: Am Dettinger Berge (SM in Herb. Monac.).

C. *Euphrasiae* (SCHUM.) WINTER. Aec. Auf *Pinus montana:* II. N: In der Waldabteilung „Wilder See" unweit des Wildsees (K. MÜLLER. Das Wildseemoor bei Kaltenbronn. 107 [1924]).

Auf *P. silvestris:* IV. Ri: Am Moosburger Wege im Banngebiete des Federseeriedes (PAUL).

Ur., Tel. Auf *Alectorolophus angustifolius:* III. Geislingen (MÜ), im Felsentale (P); Reu: Lichtenstein-Genkingen (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Eriskirch (B); W: Am Eisenberge bei Isny, am Adelegg-Grate, im Haubacher Moose (P); Waldsee, Osterhofen, Tannried bei Möllenbronn (B).

Auf *A. hirsutus:* I. Ro: Dunningen (EICHHORN); III. B: Ebingen (B); IV. Te: Gießenbrück, Tunau (B); Ra: Bavendorf, Oberzell (B); W: Rotenbach (P).

Auf *A. major:* I. St: Hohenheim (K); IV. Ri: Am Moosburger Wege im Banngebiete des Federseeriedes (PAUL).

Auf *A. minor:* III. Reu: Am Traifelberge (P); B: Am Grate bei Laufen a. d. Eyach (P); IV. Te: Langenargen (B).

Auf *A. sp.:* I. Tübingen (F); Ro: Dunningen (EICHHORN); IV. Te: Tannau (EICHHORN).

Auf *Euphrasia nemorosa:* IV. Leu: Aitrach (B).

Auf *Eu. Rostkoviana:* IV. Te: Tunau (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Am Flappachweiher, Weingarten (B); W: Im Biesenwalde bei Isny (P); Leu: Aitrach (B).

Auf *Eu. stricta:* I. Ellwangen: Lippach (EICHLER); II. N: Eyachmühle (P); IV. Te: Langenargen (B); Ra: Im Sturmtobel (B).

Auf *Eu. sp.:* I. Tübingen (F); III. Sp: Schörzingen (SM).

Auf *Odontites serotina:* I. Maulbronn (P); St: Hohenheim (FLEISCHER); IV. Ra: Bonhausen (B).

C. *Melampyri* (REBENT.) KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *M. arvense:* I. Cannstatt (Sulzerrain) (M); Ro: Dunningen (EICHHORN); IV. Ra: Bavendorf (B).

Auf *M. cristatum:* IV. Te: Fischbach, Friedrichshafen (B).

Auf *M. paludosum:* IV. Ra: Im Reichermoose (B); Leu: Am Argensee bei Gebrazhofen (B); Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Auf *M. silvaticum:* III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Ra: Karsee (B).
Auf *M. vulgatum:* I. Maulbronn-Schmie (P); Ellwangen (EICHLER); II. C: Altburg (Mü); N: Herrenalb, Loffenau-Großes Loch (P); III. Reu: Honau (K); IV. Te: Laimnau, Oberdorf (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Blitzenreute, im Reichermoose (B); W: Im Haubacher Moose (P); Ri: Im Oggelshauser Wäldchen im Federseeriede (PAUL).

C. Campanulae (PERSOON) LÉVEILLÉ. Ur., Tel. Auf *C. cochleariifolia:* IV. W: Im Schleifertobel an der Adelegg (B, P).
Auf *C. glomerata:* I. St: Auf der Feuerbacher Heide (M).
Auf *C. latifolia:* III. Tü: Im Ramstel bei Genkingen (P); B: Auf den Höhen südl. Ebingen (P).
Auf *C. patula:* IV. Ws: Möllenbronn (B).
Auf *C. rapunculoides:* I. Mau: Schmie (P); Mergentheim (im „Blumengarten") (P); St: Hohenheim (K); Tübingen (F); III. Urach (am Hochberge) (P); Reu: Honau (K), Station Lichtenstein, am Traifelberge (P); Tu: Fridingen (B); IV. Ravensburg, Niederbiegen (B); W: Kleinholzleute (P); Leu: Aitrach (B); Ws: Eintürnen (B), Aulendorf (EICHHORN).
Auf *C. rotundifolia:* I. Tübingen (F); III. Blaubeuren (Mü); Gei: Im Felsentale (P).
Auf *C. Trachelium:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe) (P); Mergentheim (auf dem Kötter) (P); St: Hohenheim (Bot. Garten) (K); Tübingen (F); Horb: Eyach (EICHHORN); II. C: Altburg, Alzenberg (Mü); III. Ulm: Im Örlinger Tale (P); Blaubeuren, Lautern (P); Geislingen (Mü), im Eybachtale, an der Alten Steige unterhalb Weiler (P); Urach (Hochberg) (P); Reu: Am Traifelberge (P); Sp: Schörzingen (SM); Si: Beuron (B); IV. Te: An der Argenmündung, im Argentale bei Laimnau und Sommerau, Hiltensweiler (B), Tannau (EICHHORN); Ravensburg, Berg, in der „Höll", Obersulgen, im Sturmtobel (B); W: Großholzleute-Schletteralm, Bolsternang-Überruh-Schwarzer Grat (P); Leu: Aitrach (B), Hitzenlinde bei Friesenhofen, Schmidsfelden (P); Ws: Durlesbach (B); Lau: In den Iller-Auen bei Wiblingen (P).
Auf *Phyteuma spicatum:* III. Reu: Lichtenstein, am Traifelberge (P); Balingen, Ebingen, am Fuße des Böllat (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Te: Laimnau (B), Tannau (EICHHORN); Ra: Weingarten (B); W: Dürrenbach-Schletteralm, Großholzleute, Rohrdorf-Herrenberg, Überruh, im Schleifertobel an der Adelegg (P).

C. Tussilaginis (PERSOON) KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *T. Farfara:* I.

Stuttgart (M); Tübingen (F); Horb: Eyach (Eichhorn); II. C: Neubulach (H), Seitzental (Mü); N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Ulm: Im Talfinger Walde und Örlinger Tale (P); Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Geislingen (am Bahnhofe) (P); B: Im „Stiche" bei Onstmettingen (P); Sp: Schörzingen (Sm); IV. Ravensburg, am Flappachweiher, im Glastobel, Karsee, Obersulgen, Schmalegg, Solbach (B); W: Waldbad südl. Isny, am Schwarzen Grate, im Schleifertobel an der Adelegg (P); Leu: Im Auentale bei Rimpach (P); Ws: Weißenbronnen (B).

C. Petasitis (DC.) Ed. Fischer. Ur., Tel. Auf *P. albus:* III. Sp: Schörzingen (Sm); IV. Ra: Neuwaldburg (B); W: Waldbad südl. Isny, Dürrenbach-Schletteralm, im Rohrdorfer und Schleifertobel an der Adelegg (P).

Auf *P. hybridus:* I. St: Am Neckar bei Berg, (M), Kemnath im Kerschtale (K); III. Blaubeuren (Mü); Urach (beim Wasserfalle) (P); Hechingen: Owingen-Gießmühle (P); Haigerloch: Imnau (Eichhorn); IV. Ravensburg (B); W: Boden bei Isny, Bolsternang-Hofen, Großholzleute, Ratzenhofen, Rotenbach (P); Leu: Aitrach (B), im Auentale bei Rimpach, Hitzenlinde bei Friesenhofen (P); Ws: Bergatreute, Bolanden, Weißenbronnen (B).

C. Inulae (Kunze) Ed. Fischer. Ur., Tel. Auf *I. Helenium:* I. Stuttgart (M).

Auf *I. salicina:* III. B und Hechingen: Am Grate des Hundsrück, unmittelbar auf der Grenze (P); IV. Te: Am Bodenseeufer bei Eriskirch, Fischbach, Langenargen und Tunau, in den Argen-Auen bei Oberdorf und Wiesach, am Hütten- und Langensee, Obereisenbach (B), Tannau (Eichhorn); Ravensburg, Schlier (B); W: Kißlegg (B), Schweinebach-Boden, Dorenwaid und am Eisenberge bei Isny (P).

C. Senecionis (Persoon) Fries. Ur., Tel. Auf *S. Fuchsii:* I. Maulbronn (am Hauptbahnhofe), Schmie (P); II. N: Eyachmühle, Herrenalb, Loffenau (P); III. Geislingen (Mü), im Eybachtale (P); Urach (beim Wasserfalle) (P); Tü: In der Ramstel bei Genkingen (P); Reu: Lichtenstein (P); B: Auf der Schalksburg (P); Sp: Schörzingen (Sm); Hechingen: Am Grate des Hundsrück (P); IV. W: Am Waldbade und Gschwender Weiher bei Isny, im Haubacher Moose, Großholzleute-Schletteralm, am Holzleuter Grate, im Schleifertobel an der Adelegg, am Hasenberge südl. Großholzleute, im Eisenbachtale (P).

Auf *S. silvaticus:* I. St: Ruith (K); II. C: Neubulach (H); N: Herrenalb, Loffenau (P); IV. Ra: Waldburg (B); W: Im Haubacher Moose (P).

Auf *S. viscosus:* II. C: Neubulach (H); III. B: Laufen a. d. Eyach (SCHÜBLER).

Auf *S. vulgaris:* I. St: Hohenheim (K); Tübingen (F); Mergentheim (auf dem Kötter) (P); II. C: Neubulach (H); III. Geislingen (am Bahnhof) (P); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ravensburg (B).

C. Sonchi (PERSOON) LÉVEILLÉ. Ur., Tel. Auf *S. arvensis:* I. Mergentheim (BAUER); Ro: Dunningen (EICHHORN); II. C: Altburg, Alzenberg (MÜ); N: Eyachmühle (P); III. Neresheim (F); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ra: Kemerlang (B).

Auf *S. asper:* I. St: Hohenheim (K); II. C: Kentheim (MÜ); N: Im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); III. Ulm: Im Örlinger Tale, an der Böfinger Straße (P); Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Geislingen (am Bahnhofe) (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN); Ulm (an der Bahn nach Talfingen) (P).

Auf *S. oleraceus:* I. Mau: Schmie (P); Mergentheim (im Kurpark, auf dem Kötter) (P); II. C: Kentheim (MÜ); N: Herrenalb, Station Rotenbach (P); III. Blaubeuren, Lautern (P); Geislingen (am Bahnhofe) (P); IV. Te: Eriskirch, Gießenbrück, an der Schussenmündung, Seemoos (B); Ravensburg(B); Ulm (gegen Talfingen) (P).

Mesopsora Hypericorum (DC.) DIETEL. Auf *H. maculatum:* IV. W: Waldbad südlich Isny (P).

Auf *H. montanum:* I. St: Riedenberg (K).

Auf *H. pulchrum:* III. Neresheim[1] (F).

Melampsora.

M. Larici-populina KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *Populus* sp.: III. Ur: Donnstetten (KEMMLER in RABENHORST, Fungi eur. exs. Nr. 2715e).

M. Tremulae TULASNE. Ur., Tel. Auf *P. Tr.:* IV. Ra: Egelsee, Zogenweiler (B).

M. Rostrupii WAGNER. Cae. Auf *Mercurialis perennis:* I. Tübingen (M); IV. Ra: Am Flappachweiher, im Sturmtobel, Mariatal, Schmalegg, Waldburg (B); W: Obernau, Praßberg (B); Ws: Bergatreute, Durlesbach, Wolfegg (B).

Ur., Tel. Auf *Populus Tremula:* IV. Te: Flunau (B).

M. Allii-Salicis albae KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *S. a.:* IV. Ra: Im Harttobel im Rotachtale (B).

M. Allii-fragilis KLEBAHN. Cae. Auf *A. ursinum:* IV. Ravensburg (B).

Ur., Tel. Auf *Salix fr.:* Ebenda.

---

[1] Die Nährpflanze ist von hier nicht angegeben.

M. Allii — ? Cae. Auf *A. ursinum:* IV. Te: Fischbach (B); Ra: Im Laurentale bei Weingarten, im Schenkenwalde bei Mochenwangen (B); Ehingen: Obermarchtal (B).

M. Larici-Caprearum KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *Salix Caprea:* II. C: Altburg, Colmbach, Würzbach (Mü; von DIETEL bestimmt).

M. Larici-epitea KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *S. aurita:* IV. Ri: In den Moosburger großen Seeteilen des Federseeriedes (PAUL).

M. Orchidi-repentis (PLOWRIGHT) KLEBAHN. Ur., Tel. Auf *S. repens:* IV. Ri: Im Banngebiete des Federseeriedes (PAUL).

M. Lini (PERSOON) DESMAZIÈRES. Auf *L. catharticum:* I. St: Hohenheim (K); II. Calw (Dr. SCHÜTZ); III. Neresheim (F); Sp: Schörzingen (SM); IV. Tettnang, Obereisenbach, an der Argenmündung (B); Ravensburg (B).

Auf *L. usitatissimum:* I. St: Degerloch (M).

M. Helioscopiae (PERSOON) CASTAGNE. Auf *Euphorbia h.:* I. Mergentheim (Kurpark-Erlenbachtal) (P); Stuttgart (M), Hohenheim, Kemnath (K); II. C: Neubulach (H); III. Blaubeuren, Herrlingen (P); Gö: Zwischen St. Wolfgang und dem Schöntale (P); IV. Ravensburg, Weingarten (B).

M. Euphorbiae (SCHUBERT) CASTAGNE. Auf *Eu. Cyparissias:* I. Vaihingen a. E. (an der Maulbronner Straße) (P); III. Reu: Lichtenstein, am Traifelberge (P).

Auf *Eu. exigua:* I. Haigerloch: Trillfingen (RIEBER); II. C: Neubulach (H); III. Sp: Schörzingen (SM).

Auf *Eu. Peplus:* I. Maulbronn (P); Mergentheim (im „Blumengarten") (P); Stuttgart (an der Hasenbergsteige) (P); III. Blaubeuren, Herrlingen (P); Geislingen (am Bahnhofe) (P); Urach (am Hochberge) (P).

Auf *Eu. verrucosa:* I. Mergentheim (auf dem Kötter) (P); III. Sp: Schörzingen (SM).

M. Euphorbiae dulcis OTTH. Auf *Eu. d.:* III. Neresheim: Baldern (GENTNER in Herb. Monac.); Tü: An der Eichhalde bei Genkingen (P); B: Auf der Schalksburg, am Grate zwischen dem Böllat und der Schalksburg (P); Si: An der Eichhalde bei Beuron (P).

Melampsoridium betulinum (PERSOON) KLEBAHN. Auf *Betula humilis:* IV. Ri: Im ältesten Teile des Banngebietes im Federseeriede (PAUL).

Auf *B. pubescens:* II. N: Zwischen dem Großen Loche und der Teufelsmühle (P); IV. Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Auf *B. verrucosa:* I. St: Heumaden, Hohenheim, Ruith (K), Doggen-

burg-Berkheim (P); Haigerloch: Trillfingen Rieber); II. C: Neubulach (H); N: Herrenalb, bei der Teufelsmühle, im Eyachtale unterhalb der Eyachmühle (P); IV. Ravensburg, Weingarten (B); Ws: Im Brunnenholzriede (B).

Melampsorella Caryophyllacearum SCHROETER. Aec. Auf *Abies alba:* I. Stuttgart (EICHLER, K); II. C: Bulach (H); Seitzental (Mü); Teinach (WURM); N: Wildbad (BAIL, OFFNER); III. Ro: Auf dem Plettenberge (B); Sp: Schörzingen (SM); IV. Ra: Im Fildenmoose (B); W: Neutrauchburg-Neuhaus (P).

Ur., Tel. Auf *Cerastium triviale:* III. Sp: Schörzingen (SM).

Auf *Stellaria uliginosa:* I. Mau: Auf einer Waldwiese bei Schmie (P); IV. Leu: Schmidsfelden (P).

M. Symphyti (DC.) BUBÁK. Ur., Tel. Auf *S. officinale:* IV. Ra: Mariatal, Oberzell, Torkenweiler (B).

Pucciniastrum Abieti-Chamaenerii KLEBAHN. Auf *Epilobium angustifolium:* I. Maulbronn (beim Hauptbahnhofe) (P); Ro: Dunningen (EICHHORN); II. N: Loffenau-Großes Loch, bei der Teufelsmühle (P); III. Blaubeuren (P); IV. Te: Tannau (EICHHORN); W: Großholzleute-Schletteralm, am Aigeltshofer Berge, im Biesenwalde bei Isny (P).

P. Epilobii (PERSOON) OTTH. Auf *E. hirsutum:* IV. W: Bei Isny gegen Neutrauchburg (P).

Auf *E. roseum:* II. N: Herrenalb (P); IV. Ravensburg, Weingarten (B); W: Isny, im Eschachtale (P); Leu: Friesenhofen (P); Ws: Im Brunnenholzriede (B); Ri: Im Federseeriede am Buchauer Stege (PAUL).

Auf *E. sp.:* II. C: Altburg (Mü); IV. W: Großholzleute-Schletteralm, Ratzenhofen, Schweinebach (P).

P. Circaeae (SCHUM.) SPEGAZZINI. Auf *C. alpina:* IV. W: An der Adelegg (P); Ws: Wolfegg, im Brunnenholzriede (B); im Schachenwalde im Federseeriede (PAUL).

Auf *C. intermedia:* II. N: Loffenau-Großes Loch (P); IV. W: Im Rohrdorfer Tobel an der Adelegg (P).

Auf *C. lutetiana:* I. Maulbronn, Schmie (P); IV. Te: Flunau und Heggelbach im Argentale, Manzell (B); Si: Achberg an der Argen (B).

P. Agrimoniae (DC.) TRANZSCHEL. Auf *A. Eupatorium:* I. Maulbronn (P); Vaihingen a. E. (P); Mergentheim (Kurpark-Erlenbachtal) (P); Tübingen (F); III. Ulm: Im Talfinger Walde, an der Albecker und Böfinger Straße (P); Bl: Im Lautertale oberhalb Herrlingen (P); Reu: Station Lichtenstein (P).

Auf *A. odorata:* IV. W: Oberhalb Rohrdorf gegen den Haidenkapf (P).

Thecopsora areolata (FRIES) P. MAGNUS. Aec. Auf den Zapfen von *Picea excelsa:* I. Welzheim: Waldhausen bei Lorch (EICHLER); III. Sp: Schörzingen (SM); IV. Ws: Im Hochwalde des Großen Federseeriedes (PAUL).

Th. Galii (LINK) DE TONI. Ur., Tel. Auf *Asperula odorata:* III. Urach (beim Wasserfalle) (P.)

Auf *Galium Mollugo:* I. Maulbronn (östl. des Hauptbahnhofes) (P): III. Geislingen (MÜ), im Eybach- und Felsentale (P); Urach (am Hochberge, beim Wasserfalle) (P); Reu: Am Fuße des Lichtenstein (P); IV. Te: Eriskirch (B); Ra: Bavendorf (B); W: Isny-Waldbad (P).

Auf *G. rotundifolium:* IV. W: Isny-Waldbad (P).

Auf *G. verum:* III. Reu: Am Kugelbühl bei Holzelfingen (P).

Th. Vacciniorum (LINK) KARSTEN. Ur., Tel. Auf *V. Myrtillus:* II. N: Zwischen dem Großen Loche, der Teufelsmühle und dem Langmartskopfe (P).

Auf *V. Oxycoccos:* IV. W: Im Riedmüllermoose (B).

Auf *V. uliginosum:* II. N: Bei der Teufelsmühle (P); IV. Ra: Im Reichermoose (B); W: Im Riedmüller- und Winnismoose (B), im Haubacher Moose, beim Eisenberge, Boden-Schweinebach (P): Ws: Im Brunnenholzriede (B); Ri: Im Banngebiete und Oggelshauser Wäldchen im Federseeriede (PAUL).

Th. Pirolae (GMELIN) KARSTEN. Ur., Tel. Auf *P. secunda:* II. C: Altburg (MÜ).

Calyptospora Goeppertiana (KUEHN) P. MAGNUS. Auf *Vaccinium Vitis idaea:* II. N: Wildbad (SEEGER), im Wildseemoore (K. MÜLLER. Das Wildseemoor bei Kaltenbronn. 106 [1924]).

Hyalopsora Polypodii (PERSOON) MAGNUS. Auf *Cystopteris fragilis:* I. Rottenburg: Niedernau (HEGELMAIER); II. Calw (Dr. SCHÜTZ); N: Herrenalb (P); III. Gei: Wiesensteig, im Impferloche bei Drackenstein (P); Urach (beim Wasserfalle) (P); Reu: Lichtenstein (P); B: Ebingen (P); Si: Beuron-Steighof (P).

Aecidium Aposeridis NAMYSLOWSKI. Auf *A. foetida:* IV. Ri: Uttenweiler (TROLL in Herb. Ratisbonensi).

Ae. Circaeae CESATI ET MONTAGNE. Auf *C. lutetiana:* IV. Ra: Mariatal (B).

Ae. Pulmonariae THUEMEN. Auf *P. officinalis* (einschl. *obscura*): III. Gei: Am Filsursprung und Papiermühle bei Wiesensteig (P); Sp: Schörzingen (SM); Tu: In der Ramspel bei Fridingen (P); Si: Inzig-

kofen (H. SYDOW in Mycoth. Germ. Nr. 1867), am Irrendorfer Fußsteige bei Beuron (P); IV. Ra: Im Schmalegger Tobel, im Laurentale bei Weingarten (B).

Ae. Senecionis ED. FISCHER. Auf *S. crucifolius:* IV. Ra: In der Schussen-Au bei Weingarten (B).

Uredo alpestris SCHROETER. Auf *Viola biflora:* IV. W: Im Eisenbachtale oberhalb Eisenbach (P).

U. anthoxanthina BUBÁK. Auf *Anthoxanthum odoratum:* IV. Ri: Im Federseeriede bei Oggelshausen (B; von DIETEL bestimmt).

Karte 1.

Höhenschichten

unter 200 m
200
350
500
750
1000
1250
über 1250 m

1 : 1 475 000.

Karte 2.

Niederschlagshöhen
Einheit 100 mm/Jahr
1911/1920

unt. 8
8
10
12
14
16
18
20

1 : 1 475 000.

Karte 3.

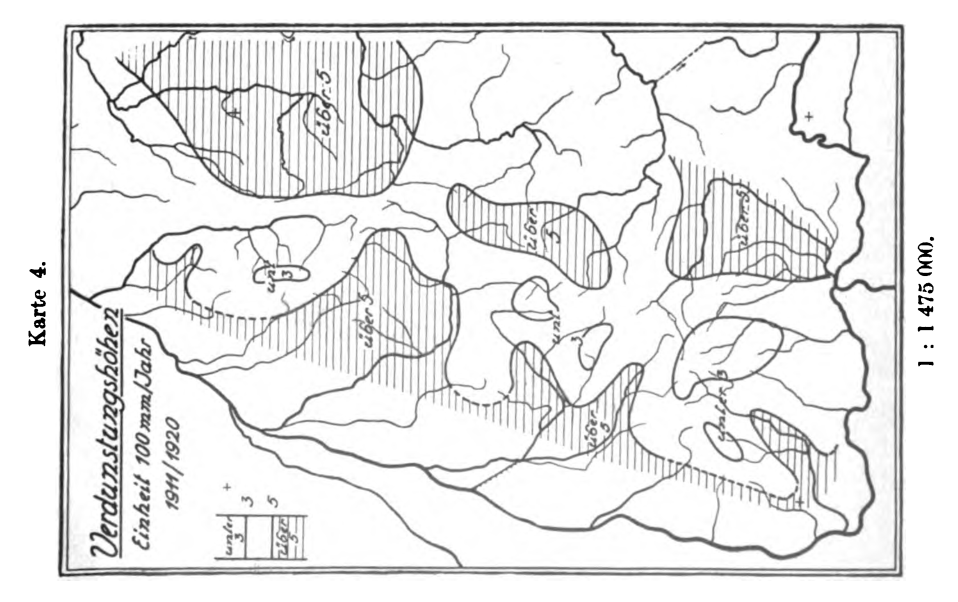
Abflusshöhen

Einheit 100 mm/Jahr

1911/1920

1 : 1 475 000.

Karte 4.



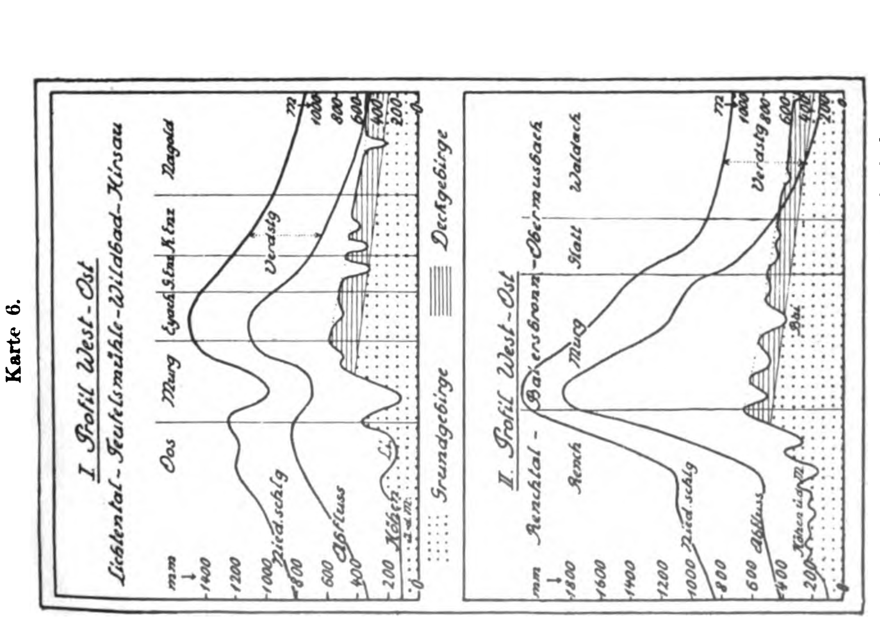
1 : 1 475 000.

Karte 5.

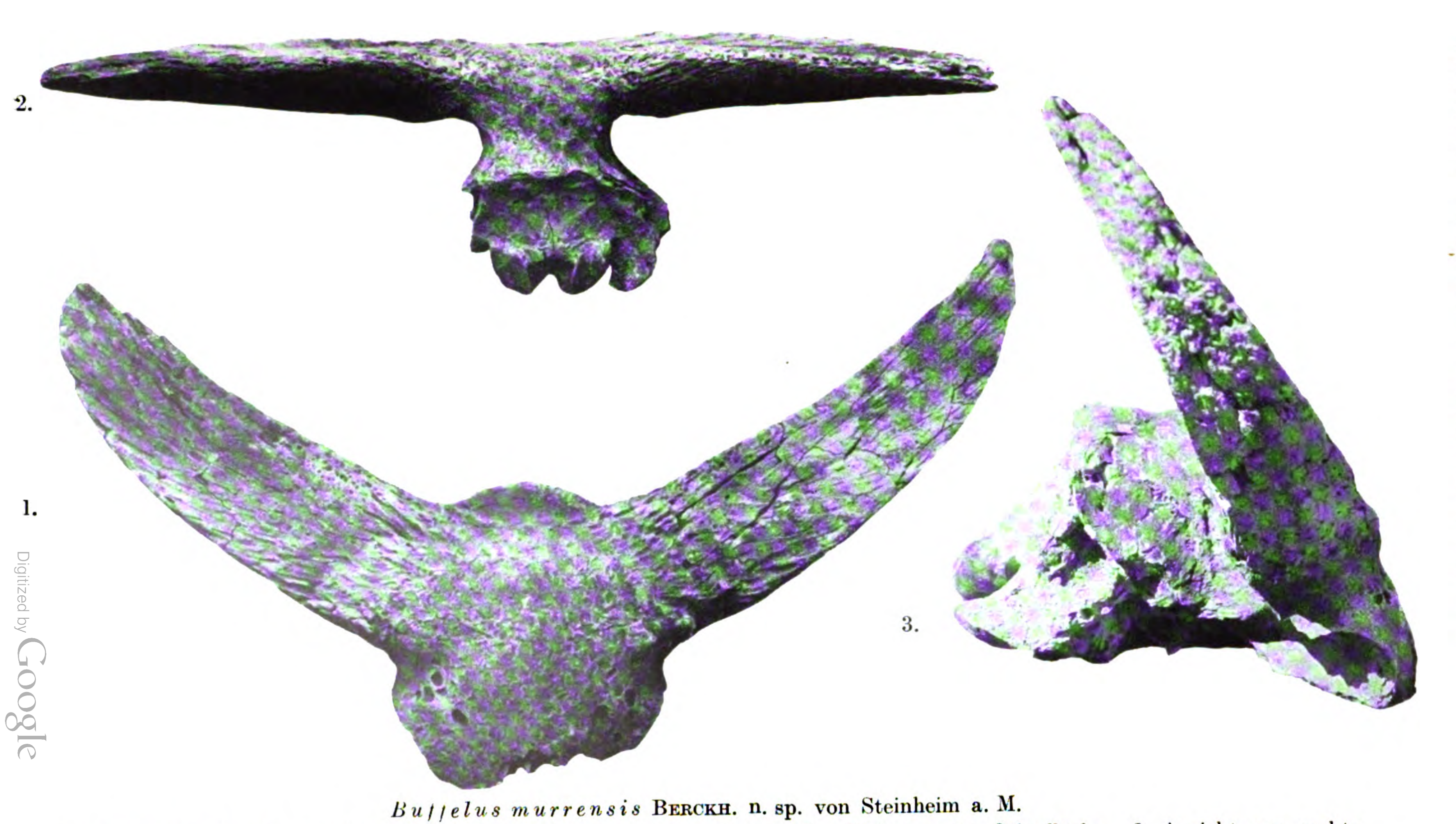
Übersicht:
Wassermessstellen
Regenwarten
Wasserscheiden
Nummern vgl. Tabelle.

1 : 1 475 000.

Karte 6.

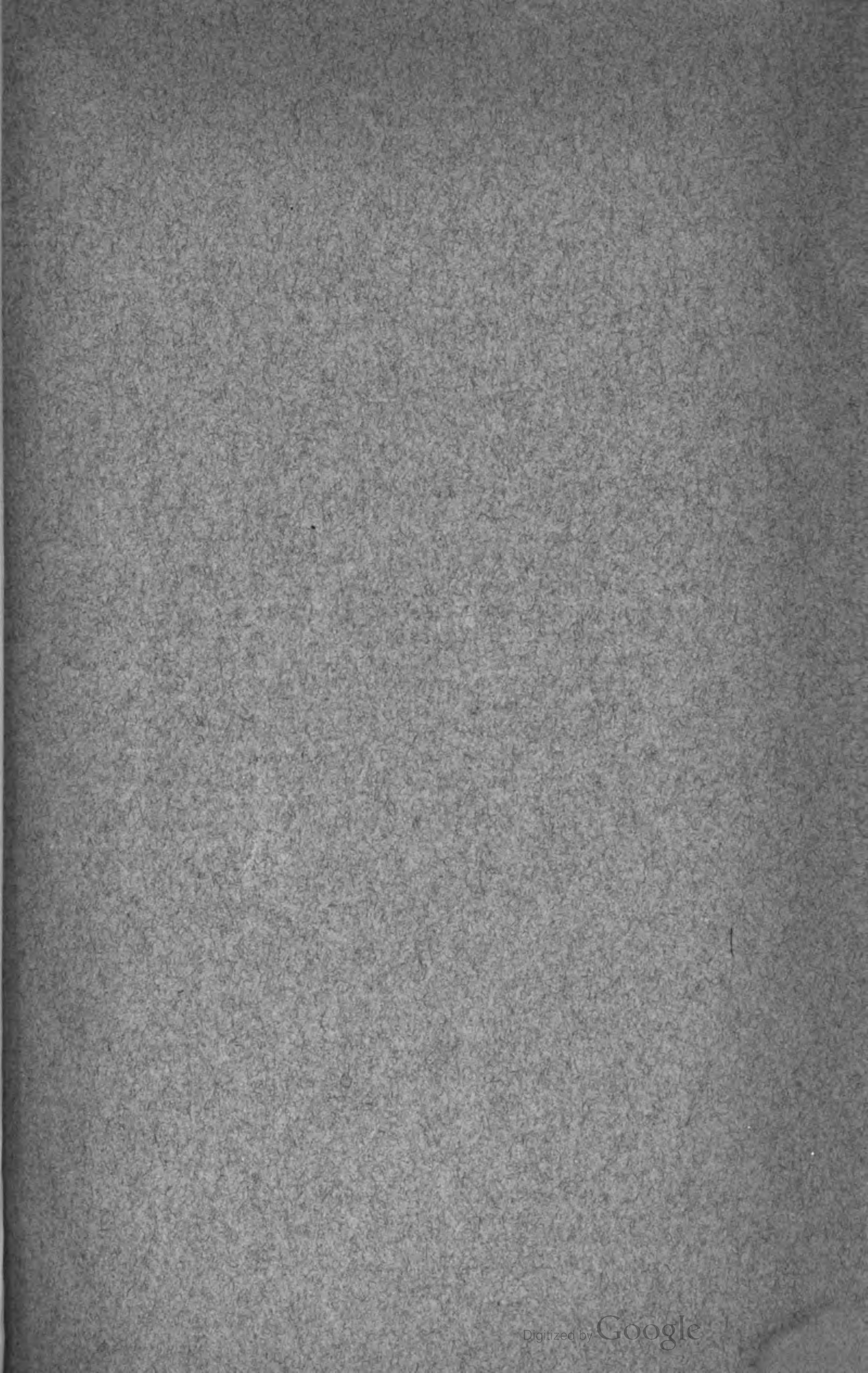


Längen 1 : 800 000. Höhen 11 fach überhöht.



Buffelus murrensis Berckh. n. sp. von Steinheim a. M.

1. Ansicht senkrecht zur Stirnfläche. 2. Ansicht von hinten oben in der Richtung der Stirnfläche. 3. Ansicht von rechts.



Inhaltsübersicht.

